



Regione Sicilia

Libero consorzio comunale di Trapani

Comune di Erice

Impianto agrivoltaico “ERICE” di potenza installata pari a 940 kWp da realizzarsi nel Comune di Erice

PROGETTO DEFINITIVO

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	23/06/2026	Prima Stesura	GREEN FUTURE	Dott. G. Filiberto	

PROGETTISTA

GREEN FUTURE Srl

Sede Legale: Via U. Maddalena, 92

Sede operativa: Corso Calatafimi, 421

90100 - Palermo, Italia

info@greenfuture.it

Dott. Giuseppe Filiberto

Ing. Alessio Furlotti

Arch. Pianif. Giovanna Filiberto

Ing. Ilaria Vinci

Ing. Fabiana Marchese

Ing. Daniela Chifari

Dott. Geol. Ulisse Furlotti

Green Future S.r.l. unipersonale
L'Amministratore
Giuseppe Filiberto

CLIENTE

ERICE S.r.l.

Sede legale Milano (MI) Largo Card. I. Schuster, 1 CAP 20122

P.IVA 14408150960

TITOLO ELABORATO

RELAZIONE ANALISI COSTI BENEFICI

CODICE ELABORATO

ERICE_EL63_REV00

SCALA

-

DATA

Giugno 2026

TIPOLOGIA-ANNO

AGV26

COD. PROGETTO

ERICE

N. ELABORATO

EL63

REVISIONE

00



Sommario

1	PREMESSA	5
1.1	Il Proponente	7
2	ITER AUTORIZZATIVO	7
2.1	Il Decreto Legislativo 190/2024 Testo Unico Rinnovabili	7
2.2	Le novità introdotte dal “Testo Unico Rinnovabili”	8
2.3	Le novità apportate dal D.Lgs 190/2024 per le “Aree Idonee”	10
2.4	Applicabilità della PAS per l’impianto in progetto	11
2.4.1	Interventi sottoposti a PAS	11
2.4.2	Assenza di aree vincolate	12
2.4.3	Impianto non in contrasto con l’art. 5 del D.L. “AGRICOLTURA”	12
2.4.4	Validità della PAS per l’impianto in progetto	12
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	13
4	INQUADRAMENTO VINCOLISTICO	19
5	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	29
5.1	Il fotovoltaico in Italia	29
5.2	Criteri progettuali per il dimensionamento dell’impianto	31
5.3	Descrizione dell’impianto	33
5.4	Produzione attesa	35
5.5	Valutazione sulle emissioni evitate	37
6	LAYOUT IMPIANTO	39
7	COSTI	40
8	BENEFICI ECONOMICI	42
8.1	Valutazione sul rendimento economico dell’impianto	42
8.2	Rendimento economico produzione agricola	45
9	RICADUTE ECONOMICHE E OCCUPAZIONALI DELLO SVILUPPO DELLE FER AL 2030	46
9.1	Ricadute occupazionali	47
10	CONCLUSIONI	49



Indice delle Figure

Figura 1 - Inquadramento area di progetto su ortofoto	6
Figura 2 - Inquadramento territoriale su stralcio I.G.M.....	16
Figura 3 - Inquadramento territoriale su stralcio C.T.R. n. 605040	17
Figura 4 - Inquadramento territoriale su mappa catastale Fg. 262 particelle 13-247 Comune di Erice (TP)	18
Figura 5 – Stralcio PRG Comune di Erice su CTR	21
Figura 6 – Stralcio carta dei beni paesaggistici di Trapani su CTR	22
Figura 7 – Stralcio carta dei componenti del paesaggio di Trapani su CTR	23
Figura 8 – Stralcio carta vincolo idrogeologico su CTR	24
Figura 9 – Stralcio carta forestale 16/96 su CTR	25
Figura 10 – Stralcio su carta aree percorse dal fuoco fino al 2025 su CTR	26
Figura 11 – Stralcio su carta PAI su CTR	27
Figura 12 – Stralcio su carta delle Aree Natura 2000 su CTR	28
Figura 13 – Impianti Fotovoltaici installati in Italia tra gennaio e settembre	30
Figura 14 - Solare Agrivoltaico – Quota regionale della produzione sul totale nazionale	31
Figura 15 - Dati di progetto e output di calcolo.....	36
Figura 16 - Diagramma dell'energia prodotta e dell'irraggiamento solare	36
Figura 17– Stralcio Layout di impianto su CTR.....	39
Figura 18 - Ripartizione dei costi di investimento per un impianto fotovoltaico di grandi dimensioni.	41
Figura 19 – Scheda riassuntiva e producibilità impianto	42
Figura 20 – Rendimento economico	43
Figura 21 – Flusso di cassa.....	45
Figura 22 - Ricadute occupazionali temporanee per MW di potenza FER installata (Fonte GSE).	48
Figura 23 - Ricadute occupazionali permanenti per MW di potenza FER installata (Fonte GSE).....	48



Indice delle tabelle

Tabella 1 - Dati generali di progetto	6
Tabella 2 - Dati catastali area di impianto	13
Tabella 3 - Dati catastali opere di rete	13
Tabella 4 - Distribuzione delle superfici	14
Tabella 5 - Caratteristiche tecniche impianto	35
Tabella 6 - Calcolo delle emissioni evitate di CO ₂	37
Tabella 7 - Calcolo delle emissioni evitate di altri inquinanti e TEP risparmiate	38
Tabella 8 - Rendimento economico della conduzione agricola all'interno dell'impianto agrivoltaico	46
Tabella 9 - Ricadute occupazionali temporanee e permanenti generate dall'impianto.	48



1 PREMESSA

In linea con gli indirizzi di politica energetica nazionale ed internazionale relativi alla promozione dell'utilizzo delle fonti rinnovabili e alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti, la **ERICE S.r.l.** con sede in Largo Card. I. Schuster, 1 cap. 20122 nel Comune di Milano (MI), codice fiscale e Partita IVA 14408150960, propone di avviare un progetto per la realizzazione di un nuovo **impianto agrivoltaico** denominato “**ERICE**” nel Comune di Erice in Via Baglio Canta.

L'area catastale su cui insisterà l'impianto è di circa **2,35 ha**.

L'impianto, con **potenza nominale** pari a **938,70 kWp**, sarà allacciato (come previsto dalla TICA, Codice rintracciabilità: **504447547**) alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), per una potenza in immissione richiesta di **900 Kw**, tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata **in entra/esci in linea MT interrata**.

L'intervento consiste nella realizzazione di uno scavo con posa di n°2 nuovi elettrodotti interrati all'interno dello stesso scavo costituiti da n.ro 2 cavi a elica visibile del tipo 3x1x185 mmq in entra/esci intercettando la linea MT interrata esistente denominata “Napola” situata in Via Baglio Canta, snc sino alla nuova cabina del cliente per una lunghezza complessiva di circa 80m.

Infine si procederà all'installazione di n°1 nuova cabina prefabbricata di consegna del tipo DG2061/7 ed.9 che verrà ubicata nel **Foglio di mappa n°262 particella 13** del comune di Erice (TP).

Il presente elaborato ha lo scopo di illustrare le caratteristiche tecniche dell'impianto, finalizzato all'utilizzo delle risorse naturali del sole quale energia pulita, con l'obiettivo di ridurre le emissioni di sostanze nocive responsabili del degrado ambientale.

La Società proponente intende realizzare l'impianto agrivoltaico in oggetto, ponendosi come obiettivo la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile coerentemente agli indirizzi stabiliti in ambito nazionale e internazionale, volti alla riduzione delle emissioni dei gas serra ed alla promozione di un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario.

Nella tabella seguente sono riepilogate in forma sintetica le principali caratteristiche tecniche dell'impianto di progetto.



DATI GENERALI DI PROGETTO	
Luogo di installazione	Comune di Erice
Denominazione impianto	ERICE
Potenza nominale	938,70 kWp
Informazioni generali del sito	Sito caratterizzato da strada comunale esistente (Via Baglio Canta), dalla quale è possibile accedere direttamente al sito.
Connessione	Nuovo elettrodotto interrato in Media Tensione a 20 KV collegato in entra/esci ad elettrodotto interrato esistente
Coordinate impianto agrivoltaico	37°59'24.25"N, 12°38'40.51"E
Coordinate cabina di consegna	37°59'19.10"N, 12°38'35.01"E

Tabella 1 - Dati generali di progetto

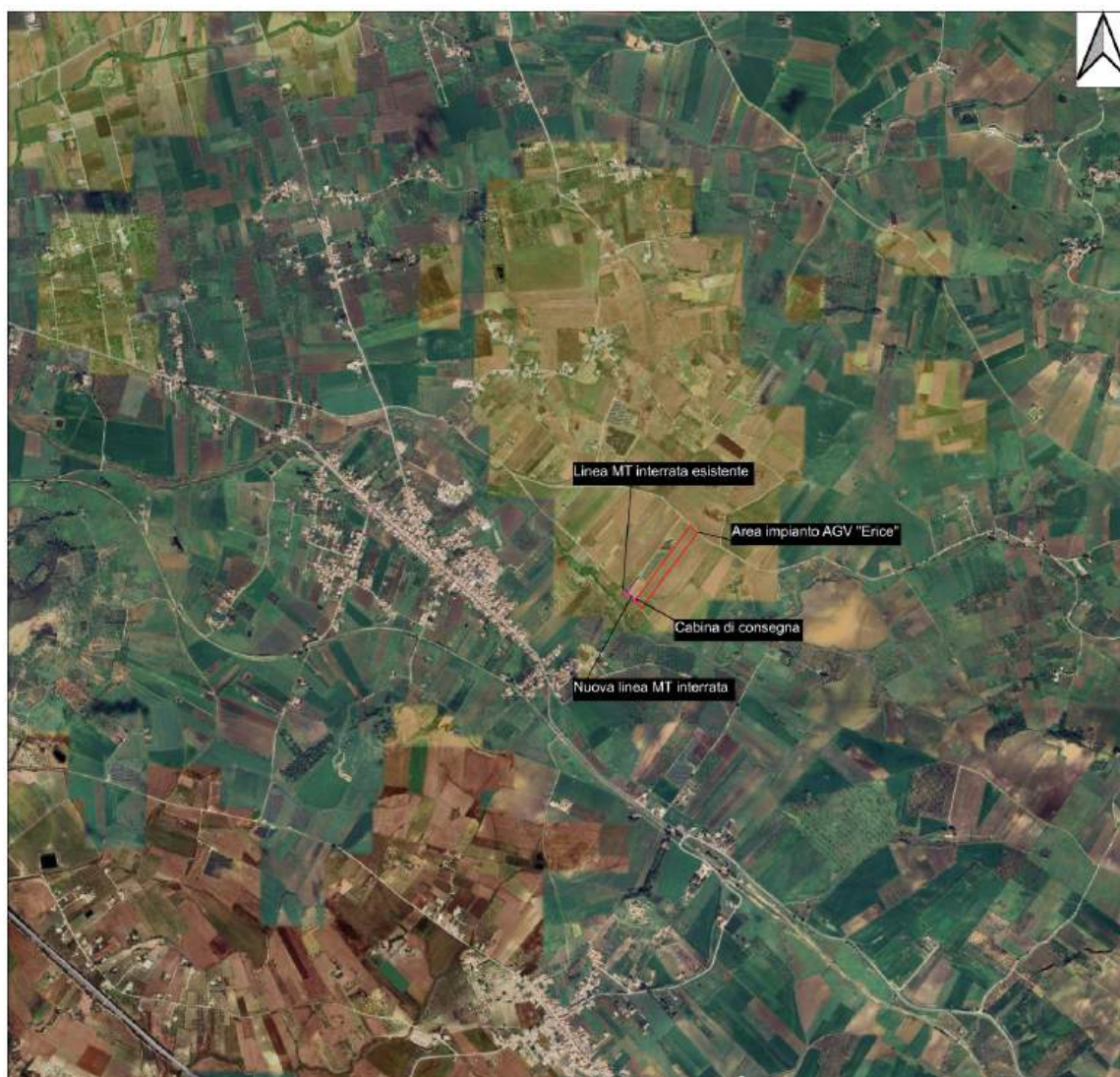


Figura 1 - Inquadramento area di progetto su ortofoto



1.1 Il Proponente

La società proponente il progetto è la **ERICE S.r.l.** codice fiscale e Partita IVA 14408150960, con sede in Largo Card. I. Schuster, 1 cap. 20122 nel Comune di Milano (MI).

La **GREEN FUTURE** ha deciso di realizzare l'impianto di cui trattasi. Tra le attività della società infatti si ha anche lo sviluppo, progettazione, realizzazione e gestione di impianti per la produzione di energie rinnovabile nonché la realizzazione e gestione di linee di trasporto di energia elettrica e di sottostazioni elettriche.

Il gruppo di lavoro è costituito dai seguenti professionisti:

- Agr. Dott. Nat. Giuseppe Filiberto – Agro-Ecologo, iscritto nel Registro Nazionale ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) dei Consulenti e Revisori Ambientali EMAS al n. PA0005 e al Collegio degli Agrotecnici e Agrotecnici Laureati della Provincia di Palermo al n.507, nella qualità di Amministratore della Green Future S.r.l. e di coordinatore del gruppo di lavoro;
- Ing. Alessio Furlotti – Ingegnere Ambientale iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo Sez. A settore Civile Ambientale, industriale e dell'informazione al n° 7107, nella qualità di Direttore Tecnico della Green Future Srl e di progettista;
- Arch. Giovanna Filiberto – Pianificatore territoriale e ambientale;
- Ing. Ilaria Vinci – Ingegnere Ambientale, iscritta all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo Sez. A settore Civile Ambientale al n° 9495.
- Ing. Daniela Chifari – Dott. In Ingegneria Edile e Architettura
- Ing. Fabiana Marchese – Ingegnere Chimico Ambientale, e Dottorressa in Gestione e Analisi Ambientale.
- Geol. Ulisse Furlotti – Dott. Geologo iscritto all'Ordine dei Geologi della Provincia di Palermo.
- Dott. Biologo Marco Pecoraro - Dott. Biologo iscritto all'Ordine dei Biologi della Provincia di Palermo.

2 ITER AUTORIZZATIVO

L'ottenimento dell'autorizzazione di installazione di un impianto agrivoltaico rappresenta uno degli elementi che maggiormente incide sulla tempistica legata all'entrata in esercizio di un impianto.

2.1 Il Decreto Legislativo 190/2024 Testo Unico Rinnovabili

I D.Lgs. 190/2024, il **Testo Unico sulle Rinnovabili (FER)**, nasce con l'obiettivo di **semplificare tutte le procedure burocratiche** legate all'impiego degli impianti alimentati da Fonti di Energie Rinnovabili (FER).



Il decreto è stato recentemente aggiornato con le modifiche introdotte dalla **D.Lgs. 178/2025 e dal D.L. 175/2025 (convertito in Legge n. 4/2026)**.

Il succitato Decreto prescrive i regimi amministrativi per la realizzazione degli impianti FER:

- a) attività libera;
- b) procedura abilitativa semplificata;
- c) autorizzazione unica.

Gli interventi realizzabili rispettivamente, secondo il regime dell'attività libera, della procedura abilitativa semplificata e dell'autorizzazione unica sono riportati negli allegati A, B e C, che costituiscono parte integrante del decreto.

Dunque l'attività di costruzione ed esercizio di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili è regolata, secondo un criterio di proporzionalità:

- **dall'autorizzazione unica (AU)** di cui all'articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, come modificato dall'articolo 5 del Dlgs 28/2011, per la realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da FER, al di sopra di prefissate soglie di potenza indicate nell'Allegato A di cui al D.lgs 387/2003.
- **dalla Procedura Abilitativa Semplificata (PAS)** introdotta dall'articolo 6 del D.lgs. del 3 marzo 2011 n. 28 in sostituzione della Denuncia di Inizio Attività (DIA) utilizzabile per la realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da FER al di sotto di prefissate soglie di potenza indicate nell'Allegato A di cui al D.lgs. 387/2003.
- **Attività libera tramite Comunicazione al Comune** quale adempimento previsto per semplificare l'iter autorizzativo di alcune tipologie di piccoli impianti per la produzione di energia elettrica, calore e freddo da FER, assimilabili ad attività edilizia libera.

2.2 Le novità introdotte dal “Testo Unico Rinnovabili”

Il recente **D.Lgs. n. 190/2024**, noto come **“Testo Unico Rinnovabili”**, ha radicalmente riordinato la disciplina delle fonti rinnovabili al fine di consolidare e potenziare “l'accelerazione” delle procedure autorizzative già avviata dai precedenti decreti semplificazione.

In particolare, il nuovo quadro normativo ha stabilizzato l'applicazione della **Procedura Abilitativa Semplificata (PAS)** per gli impianti fotovoltaici, armonizzando le soglie di potenza e i criteri di localizzazione. Nello specifico, la normativa attuale prevede l'estensione della PAS agli impianti fotovoltaici di potenza **fino a 20 MW**, a condizione che siano connessi alla rete elettrica di media tensione e localizzati in aree definite come idonee ope legis.



E precisamente, l'[art. 8 del D.Lgs. 190/2024](#), in continuità con l'evoluzione normativa culminata nel 2026, dispone che si applichi la PAS anche per la costruzione ed esercizio di impianti fotovoltaici localizzati in:

- **Aree a destinazione industriale, produttiva o commerciale;**
- **Discariche** o lotti di discarica chiusi e ripristinati;
- **Cave** o lotti di cave non suscettibili di ulteriore sfruttamento, per i quali l'autorità competente abbia attestato il completamento delle attività di recupero e ripristino ambientale previsto nel titolo autorizzatorio.

Tale regime si applica inoltre agli impianti che, pur superando le soglie dimensionali ordinarie, ricadono nelle nuove zone individuate dal [Decreto Aree Idonee](#), garantendo così la non assoggettabilità a valutazioni ambientali discrezionali per i progetti che rispettano i requisiti tecnici e di localizzazione stabiliti dal legislatore per il **2030**.

Il **D.Lgs. 190/2024**, ha introdotto una netta distinzione tra il fotovoltaico a terra ordinario e i sistemi agrivoltaici. In particolare, mentre l'installazione di nuovi impianti fotovoltaici con moduli collocati direttamente al suolo è oggi fortemente limitata in zona agricola — salvo deroghe per cave, discariche o progetti PNRR — la realizzazione di **impianti agrivoltaici "elevati"** rimane sempre ammessa e beneficia di procedure semplificate.

Nello specifico, la normativa vigente stabilisce che:

- **Agrivoltaico (art. 4 c.1 f.bis):** impianto fotovoltaico che preserva la continuità delle attività colturali e pastorali nel sito di installazione. Al fine di garantire la continuità delle attività colturali e pastorali, l'impianto può prevedere la rotazione dei moduli collocati in posizione elevata da terra e l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione. L'agrivoltaico non è più identificato solo per configurazione strutturale, ma per funzione. L'impianto deve essere compatibile con la permanenza dell'attività agricola e non può tradursi in una sostanziale sottrazione di suolo produttivo.
- Questi impianti sono considerati compatibili con la destinazione agricola e possono accedere alla **Procedura Abilitativa Semplificata (PAS)** fino a soglie di potenza elevate (generalmente fino a **12-15 MW** a seconda della specifica localizzazione in area idonea).
- **Mantenimento della produzione:** Per beneficiare di tali semplificazioni, il proponente deve allegare una [relazione tecnica asseverata](#) che dimostri il mantenimento di almeno l'**80% della Produzione Lorda Vendibile (PLV)** agricola rispetto alla media storica del sito.
- **Superficie agricola:** La superficie destinata all'attività agricola deve occupare almeno il **70% dell'area totale** del sistema agrivoltaico, garantendo così la priorità della funzione produttiva primaria del suolo.



2.3 Le novità apportate dal D.Lgs 190/2024 per le “Aree Idonee”

L'articolo 20 del D. Lgs. 8 novembre 2021, n. 199, relativo ai criteri per la qualificazione delle aree idonee per l'installazione degli impianti, è stato profondamente modificato e infine abrogato dal D.Lgs. 190/2024 (Testo Unico Rinnovabili). Restano in vigore le forti limitazioni per il fotovoltaico con moduli a terra in aree agricole.

La materia è stata completamente riorganizzata, trasferendo i criteri e l'elenco delle aree idonee all'interno del nuovo **Testo Unico Rinnovabili (artt. 11-bis e successivi)**.

La stratificazione delle modifiche e la disciplina attuale si articolano come segue:

1. Il blocco del fotovoltaico a terra in aree agricole (Ex Comma 1-bis)

Introdotta originariamente dal D.L. Agricoltura (D.L. 63/2024), il vincolo è confluito nel nuovo impianto normativo.

- **Divieto generale:** È vietata l'installazione di impianti fotovoltaici con moduli a terra in zone classificate come agricole dai piani urbanistici.
- **Eccezioni operative:** Il divieto non si applica agli impianti agro-fotovoltaici che non compromettono la continuità delle attività agricole, ai progetti finalizzati alle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER), e agli impianti realizzati in cave, miniere o aree di rispetto autostradale.

2. Le aree idonee ope legis (Ex Comma 8)

Le vecchie categorie di aree idonee per legge (senza necessità di ulteriore pianificazione regionale) sono state riassorbite dal Testo Unico:

- **Siti industriali e commerciali:** Inclusi i tetti, i parcheggi e le aree pertinenziali fino a una distanza massima di **350 metri**.
- **Aree degradate:** Cave dismesse, miniere cessate, discariche ripristinate e siti oggetto di bonifica.
- **Infrastrutture autostradali e ferroviarie:** Le aree contermini alle autostrade entro una distanza di 300 metri.

3. Fasce di rispetto dai beni tutelati

Le regole sulla distanza minima dai beni sottoposti a tutela culturale o paesaggistica sono state ridefinite per evitare la proliferazione selvaggia di impianti a ridosso dei vincoli:

- **Impianti eolici:** La fascia di rispetto è fissata a **7 chilometri** dal perimetro dei beni tutelati.
- **Impianti fotovoltaici:** La fascia di rispetto è ridotta a **1 chilometro**



Le semplificazioni previste per l'autorizzazione di impianti localizzati in aree idonee indicati dall'articolo 22 del D.Lgs. 199/2021 (inclusi il comma 1 lettere a e b, il comma 1-bis e il comma 1-ter) è stato formalmente abrogato dal D.Lgs. 25 novembre 2024, n. 190 (Testo Unico Rinnovabili)

La transizione del contenuto specifico di quei commi verso la nuova disciplina si articola nel modo seguente:

Comma 1, Lettere a) e b) (Riduzione dei termini e pareri paesaggistici)

- **La vecchia norma:** Prevedeva la riduzione di un terzo dei termini per il rilascio dell'Autorizzazione Unica (AU) e stabiliva che il parere del Ministero della Cultura in materia paesaggistica non fosse vincolante per i progetti in aree idonee.
- **La nuova disciplina:** Questo principio di massima semplificazione amministrativa è confluito direttamente nell'**articolo 11-quater del Testo Unico Rinnovabili**. Resta confermato il dimezzamento o la riduzione dei tempi istruttori e la natura non vincolante del parere paesaggistico, a patto che l'impianto ricada *interamente* in area idonea.

Comma 1-bis (Semplificazioni per impianti specifici e potenziamenti)

- **La vecchia norma:** Estendeva la procedura abilitativa semplificata (PAS) o i regimi accelerati ai rifacimenti, potenziamenti integrali o modifiche di impianti esistenti situati in aree idonee.
- **La nuova disciplina:** I procedimenti legati al *repowering* e alla manutenzione straordinaria degli impianti sono stati assorbiti dalle nuove tabelle dei regimi amministrativi del Testo Unico. Gli interventi che non aumentano l'area occupata oltre specifiche soglie (es. il 20%) godono ora di iter ulteriormente snelliti e parificati alla manutenzione ordinaria

Comma 1-ter (Regime transitorio e qualificazione delle aree)

- **La vecchia norma:** Disciplinava l'applicazione delle tutele e dei regimi autorizzativi semplificati nelle more dell'adozione dei decreti regionali di individuazione formale delle aree idonee.
- **La nuova disciplina:** Il regime transitorio è stato superato dall'entrata in vigore del **Decreto Ministeriale Aree Idonee** e dalle successive leggi regionali attuative. I vecchi riferimenti temporali legati al 2021 o al 2022 sono stati azzerati e sostituiti dalle clausole di salvaguardia del Testo Unico Rinnovabili.

2.4 Applicabilità della PAS per l'impianto in progetto

2.4.1 Interventi sottoposti a PAS

A meno che non si ricada nelle ipotesi per le quali è prevista la semplice comunicazione o la disciplina della dichiarazione di inizio lavori asseverata, gli impianti fotovoltaici con potenza fino a 50 kW sono sottoposti alla Procedura Abilitativa Semplificata di cui all'articolo 6 del D.Lgs. n. 28/2011. Tale soglia, indicata alla



tabella A allegata al D.Lgs. n. 387/2003 a cui l'articolo 12 rinvia per individuare i progetti da sottoporre ad autorizzazione unica o ad altra procedura, è stata da ultimo modificata con D.L. n. 77/2021.

Il D.Lgs 190/2024 nell'Allegato B “interventi in regime di PAS”, prescrive che gli impianti fotovoltaici diversi da quelli riportati nella sezione “I” punti a), b), c), d) dell'allegato A (impianti in edilizia Libera) con potenza fino a 1 MW sono sottoposti al regime amministrativo PAS.

2.4.2 Assenza di aree vincolate

Le aree di impianto del progetto “Erice” non ricadono in aree **ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42**, né ricadono nella fascia di rispetto dei 500 m dalle aree sottoposte a vincolo archeologico ai sensi dell'art. 10 del D.Lgs 42/2004 o nella fascia di rispetto dei 1000 m dalle aree tutelate ai sensi dell'art.136 del D.Lgs 42/2004.

2.4.3 Impianto non in contrasto con l'art. 5 del D.L. “AGRICOLTURA”

L'impianto in progetto è un **impianto agrivoltaico** (come definito dall'art. 4 c.1 f_bis del D.Lgs 190/2024), **ai sensi dell'art. 11-bis “Aree idonee su terraferma”** comma 2 ... omissis... *È comunque sempre consentita l'installazione di impianti agrivoltaici di cui all'articolo 4, comma 1, lettera f -bis), attraverso l'impiego di moduli collocati in posizione adeguatamente elevata da terra. Per l'installazione di un impianto agrivoltaico, il soggetto proponente si dota di dichiarazione asseverata redatta da un professionista abilitato che attesti che l'impianto è idoneo a conservare almeno l'80 per cento della produzione lorda vendibile...omissis....*

Pertanto l'impianto in progetto pur ricadendo in area agricola trattandosi di impianto agrivoltaico non è in contrasto con l'art. 5 del D.L. “Agricoltura”.

2.4.4 Validità della PAS per l'impianto in progetto

L'impianto in progetto, come già citato nei paragrafi precedenti, **non ricade in aree vincolate.**

Ai sensi dell'art. 11-bis comma 2 del D.Lgs190/2024 trattandosi di un impianto Agrivoltaico esso ricade per definizione all'interno di “AREA IDONEA”.

Nelle norme Tecniche di Attuazione del PRG del Comune di ERICE per le **Zone “E”** non è previsto espressamente il divieto di installazione di impianti fotovoltaici e/o agrivoltaici.

Ai sensi dell'art. 8 del decreto legislativo 190/2024 si applica la procedura abilitativa semplificata (PAS).



3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area interessata dal progetto dell'impianto agrivoltaico “ERICE” si trova nella **Sicilia occidentale**, all'interno del libero consorzio comunale di **Trapani** ad Est del centro abitato del **Comune di Trapani**.

L'inquadramento cartografico di riferimento comprende:

- Carta d'Italia dell'Istituto Geografico Militare in scala 1:25.000:
 - Tavoletta 257, quadrante IV orientamento N.E.;
- Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000:
 - CTR n. 605040: impianto ed elettrodotto.

L'area di impianto e le zone limitrofe sono contraddistinte da un territorio pianeggiante caratterizzato da una pendenza di circa 10% in direzione sud.

Come punto di riferimento per le coordinate geografiche si è scelto un punto baricentrico dell'area di impianto, che risulta individuata con Latitudine 37°59'24.25"N, Longitudine 12°38'40.51"E. Da un punto di vista geomorfologico l'area si presenta ad una quota media di 120 m s.l.m.

Tale area è riportata al Nuovo Catasto Terreni del libero consorzio comunale di Trapani – Comune di Erice - con destinazione urbanistica “Zona Agricola – E1”.

L'impianto “ERICE” interessa le seguenti particelle catastali:

FOGLIO	PARTICELLA	SUPERFICIE CATASTALE (MQ)	SUPERFICIE CATASTALE OCCUPATA DALL'IMPIANTO (MQ)
262	13	22.491	18.609
262	247	1.360	1.360

Tabella 2 - Dati catastali area di impianto

Le opere di connessione interessano esclusivamente le seguenti particelle catastali.

FOGLIO	PARTICELLA
262	13

Tabella 3 - Dati catastali opere di rete

Le superfici dell'area di impianto saranno così distinte:



TIPOLOGIA SUPERFICIE	SUPERFICIE [m ²]	SUPERFICIE [ha]
Superficie complessiva del sito (sup catastale)	23.851	2,39
Area totale di progetto	22.858	2,29
Superficie destinata all'impianto fotovoltaico (area interna la recinzione del campo)	22.858	2,29
Superficie destinata alla viabilità (accesso + interna)	1.752	0,18
Superficie destinata alla cabina di consegna (piazzola)	79	0,01
Superficie destinata alle opere di servizio (cabine impianto + utente)	157	0,02
Totale aree moduli fotovoltaici (sup. pannellata)	3.473	0,35
Area Coltivabile sotto i moduli	0	0,00
Area Coltivabile fra le file dei moduli	6.109	0,61
Area a verde perimetrale coltivabile	8.340	0,83
Altra Area coltivabile	1.795	0,18
Area NON COLTIVABILE IMPLUVIO	1.180	0,12
Totale aree non coltivabili	6.562	0,66
Totale aree Agricole coltivabili (area fra le file + Fascia perimetrale + altra area)	16.296	1,63

Tabella 4 - Distribuzione delle superfici

Il centro abitato più vicino alle opere in progetto è **Napola, frazione del Comune di Erice** che dista (in linea d'aria) circa 1 km in direzione ovest.

Le principali arterie viarie prossime al sito di impianto sono:



- Strada Statale SS113
- Autostrada A 29 Palermo – Mazara del Vallo, direzione Trapani.

Le caratteristiche principali che hanno determinato l'individuazione del sito prescelto per l'ubicazione del progetto sono state principalmente le seguenti:

- Area collinare.
- Assenza di impatto su aria, acqua, terra e paesaggio agricolo circostante.
- L'orientamento geografico e le caratteristiche orografiche del sito sono buoni, costituito da una morfologia del terreno tale da consentire di ottenere le migliori condizioni in termini di irraggiamento solare e funzionalità;
- Le aree non sono contraddistinte da vincoli particolari, di qualsiasi natura, così che l'impianto non pregiudicherà le attività umane e naturali esistenti e in corso di sviluppo sul territorio circostante;
- Il sito in cui sorgerà l'impianto sarà servito da strade di accesso che ne renderanno agevole la costruzione, la gestione e la manutenzione.

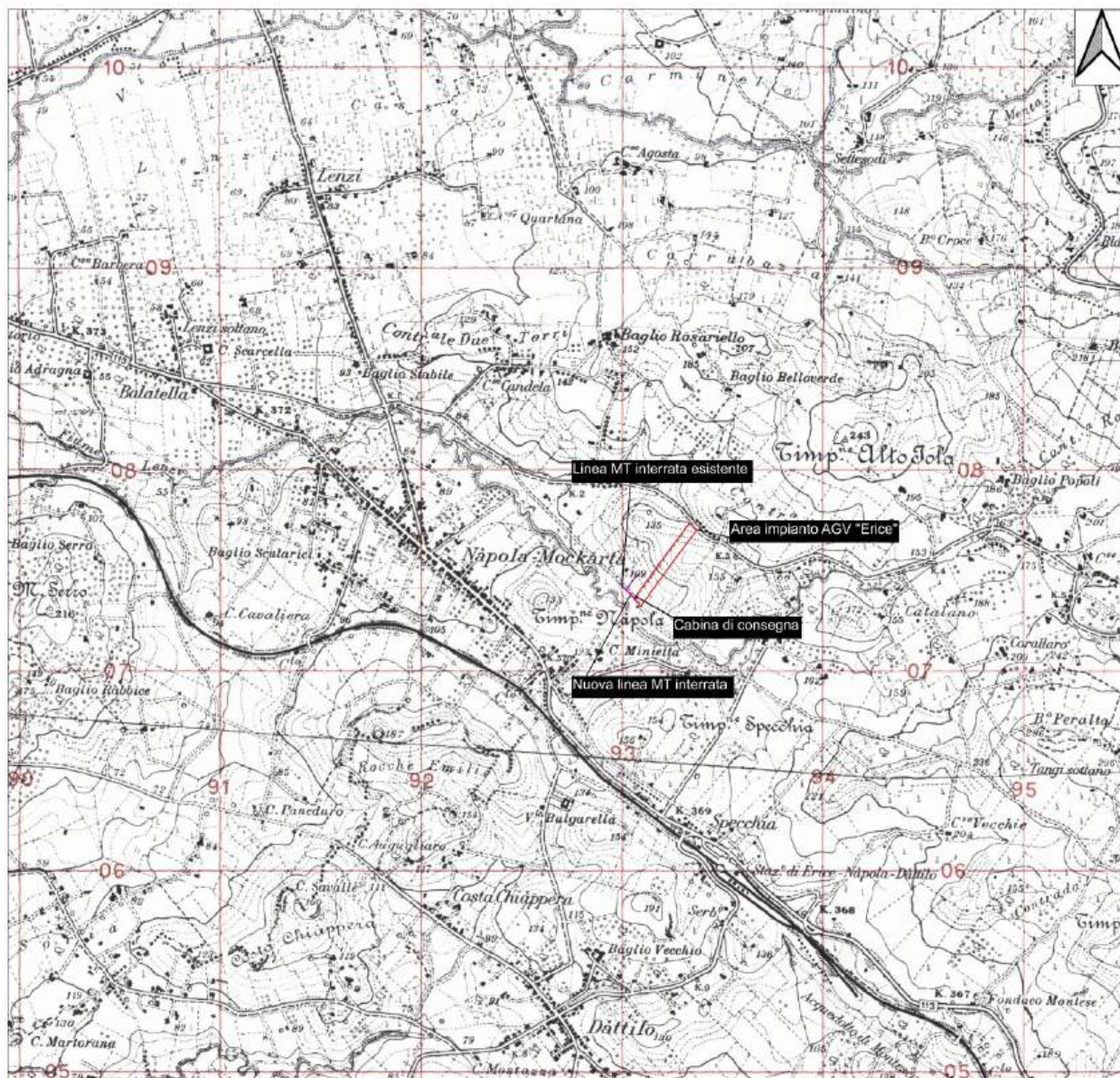


Figura 2 - Inquadramento territoriale su stralcio I.G.M.

(Tavoletta 257, quadrante IV, orientamento N.E.)

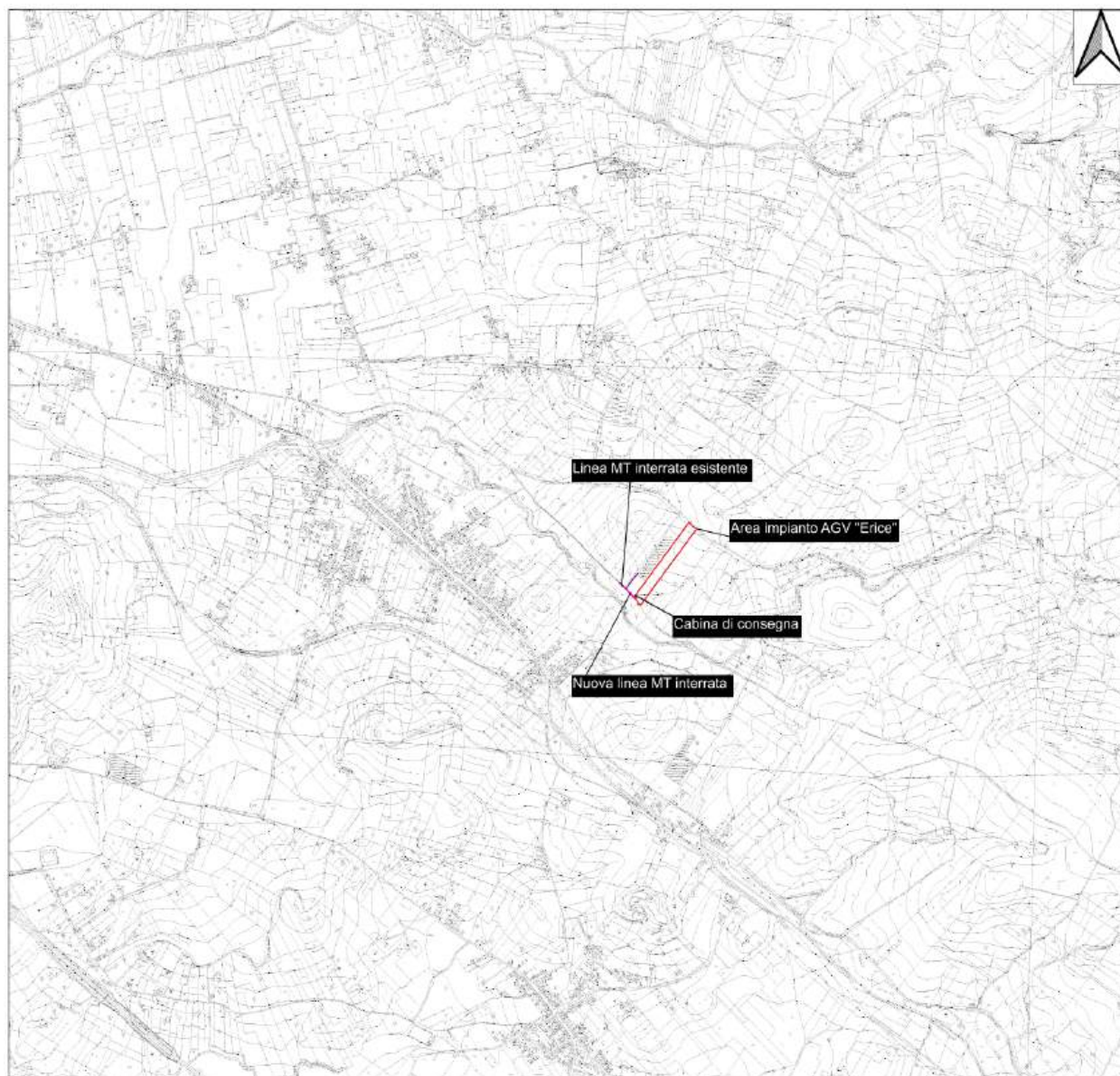


Figura 3 - Inquadramento territoriale su stralcio C.T.R. n. 605040

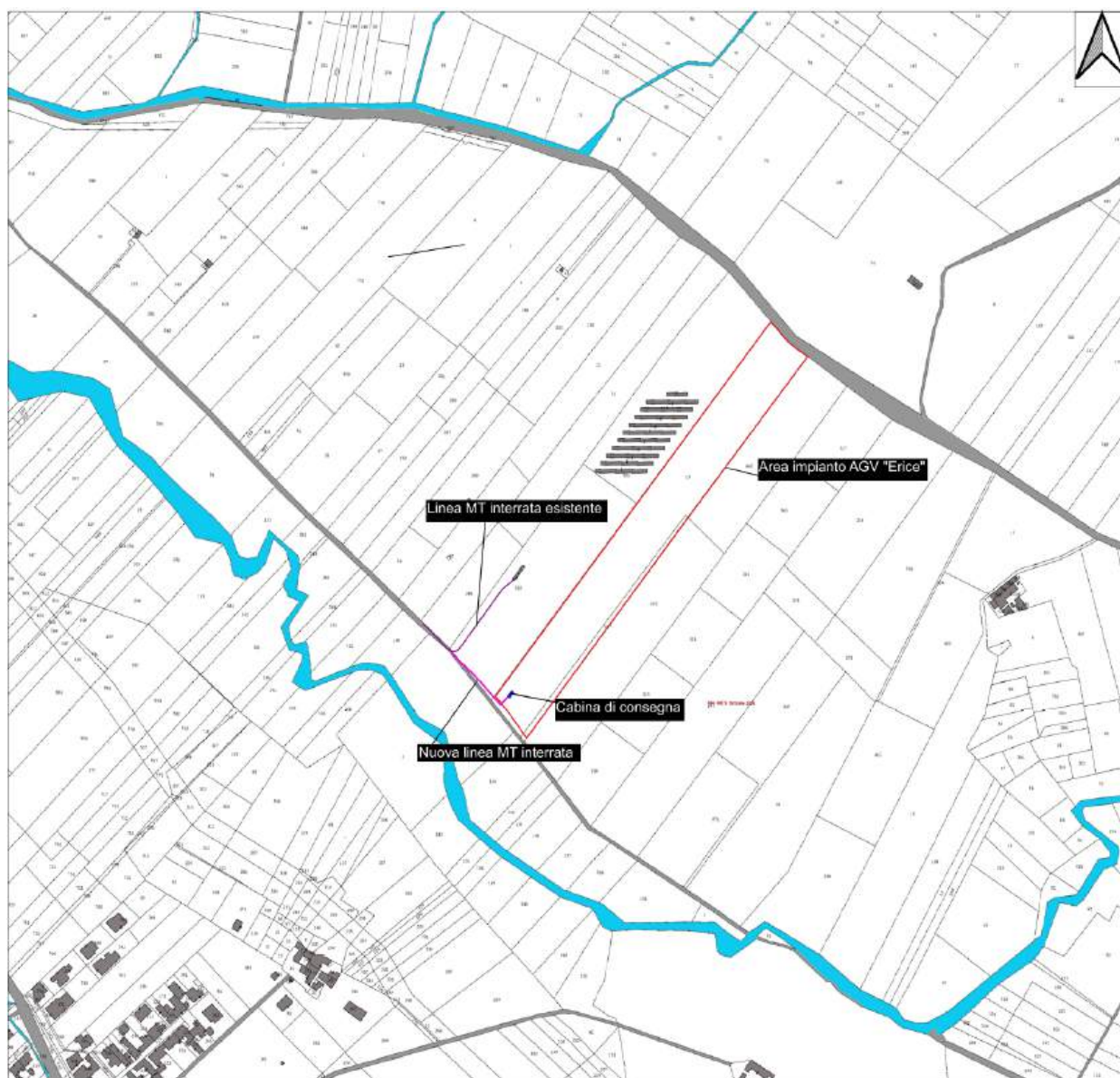


Figura 4 - Inquadramento territoriale su mappa catastale Fg. 262 particelle 13-247 Comune di Erice (TP)



4 INQUADRAMENTO VINCOLISTICO

L'area dove ricade l'impianto agrivoltaico le relative opere di rete per la connesse ricade esclusivamente su un'area in cui insiste il vincolo idrogeologico.

ELENCO DEI VINCOLI

1. Vincoli Beni Paesaggistici D.lgs. 42/2004 (ex L. 1497/39, L 431/85, D.L. 490/99):

- | | | |
|---|-----------------------------|--|
| ▪ Art 134, lettera c , Aree tutelate sottoposte ai Piani paesaggistici | si ☐ | no ☒ |
| ▪ Art 136 , Immobili ed aree di notevole interesse Pubblico | si ☐ | no ☒ |
| ▪ Art. 142, Comma 1, lettera a) - Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare | si ☐ | no ☒ |
| ▪ Art. 142, comma 1, lettera b) - Territori con termini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi | si ☐ | no ☒ |
| ▪ Art. 142, comma 1, lettera c) - Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal T.U. 1775/33 e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna | si ☐ | no ☒ |
| ▪ Art. 142, comma 1, lettera d) Montagne per la parte eccedente 1.200 metri sul livello del mare | si ☐ | no ☒ |
| ▪ Art. 142, comma 1, lettera f) Parchi e Riserve Nazionali o Regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi | si ☐ | no ☒ |
| ▪ Art. 142, comma 1, lettera g) Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 | si ☐ | no ☒ |
| ▪ Art. 142, comma 1, lettera h) Aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici | si ☐ | no ☒ |
| ▪ Art. 142, comma 1, lettera l) Vulcani | si ☐ | no ☒ |
| ▪ Art. 142, comma 1, lettera m) Aree di interesse Archeologico | si ☐ | no ☒ |

**2. Vincoli per Beni Culturali D-lgs- 42/2004 (ex L. 1089/39 e D.L. 490/99):**

- **Art. 10) Tutela delle cose di interesse artistico e storico** si ☐ no ☒
- **Territori vincolati ai sensi dell'art. 5 L.R. 15 del 30/04/91 – (Aree, in cui è vietata, fino all'approvazione dei piani paesistici, ogni modificazione dell'assetto del territorio nonché qualsiasi opera edilizia)** si ☐ no ☒
- **Area naturale protetta S.I.C. e Z.P.S. (Direttiva 92/43/CEE Art. 6):** si ☐ no ☒

3. Vincolo Idrogeologicosi ☐ no ☒**4. P.A.I. – Piano Assetto Idrogeologico**

Carta della pericolosità Idraulica

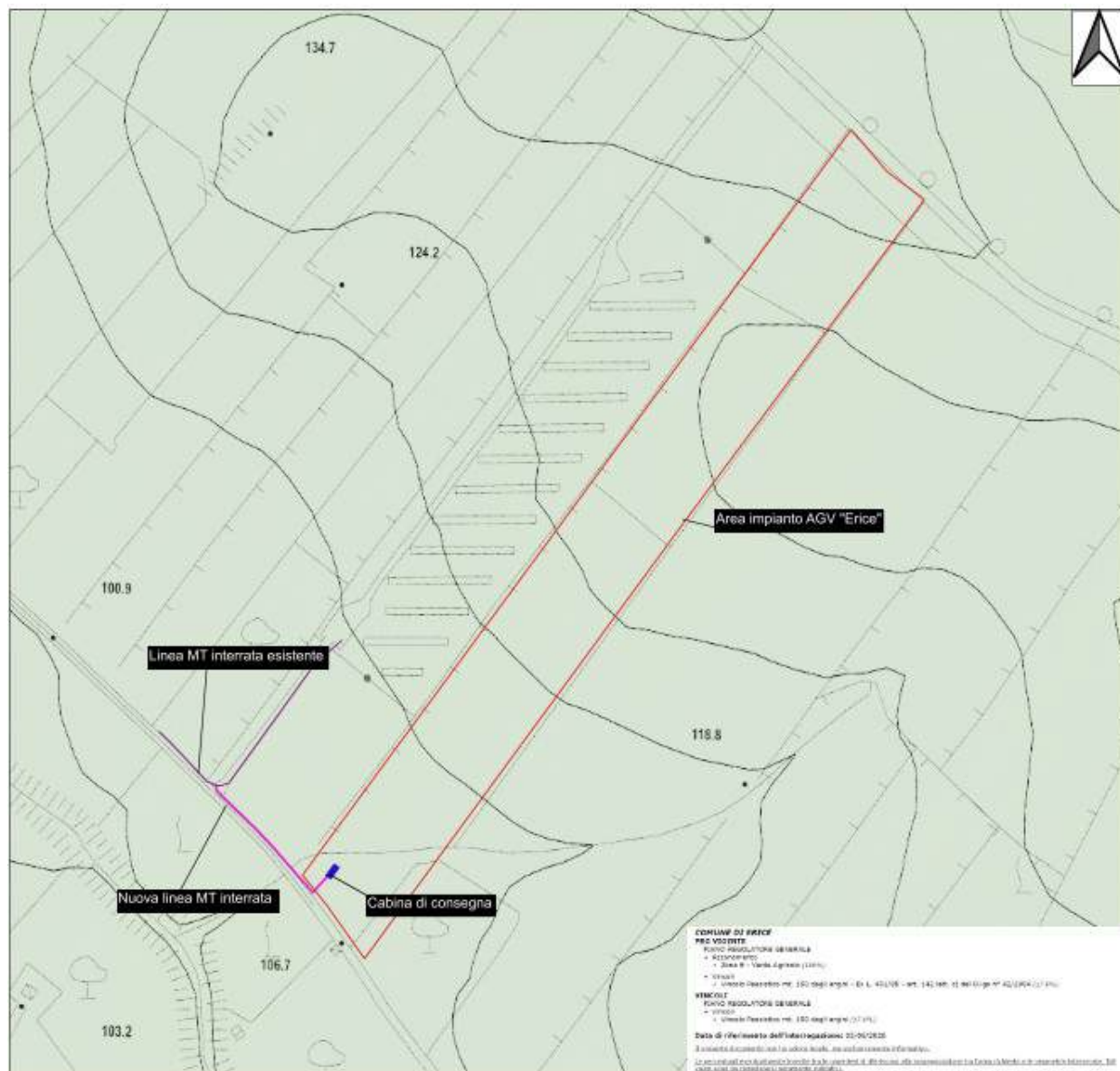
si ☐ no ☒

Carta del Rischio Idraulico

5. Vincolo Militari e/o Demaniali:si ☐ no ☒**6. Vincolo Aeroportuali**si ☐ no ☒

A seguire viene riportato uno stralcio della tavola di PRG con vincoli su CTR in scala 1:10.000 del territorio del Comune di Santa Ninfa.

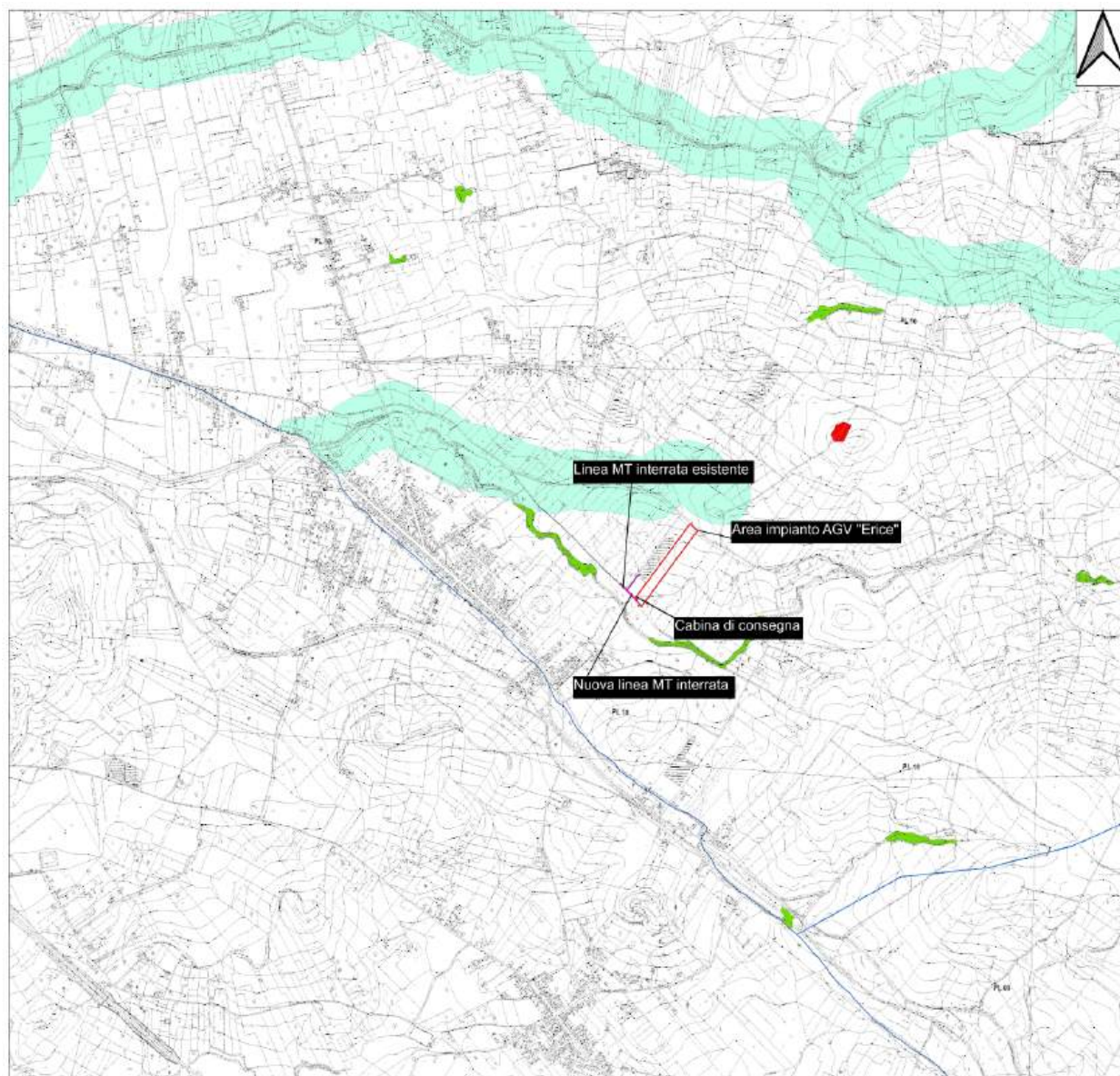
Si rimanda alle tavole su cartografia di PRG e vincoli allegati al progetto.



LEGENDA

-  Area impianto AGV "Erice"
-  Cabina consegna
-  Linea MT interrata esistente
-  Nuova linea MT interrata
-  Zona E - Verde agricolo

Figura 5 – Stralcio PRG Comune di Erice su CTR

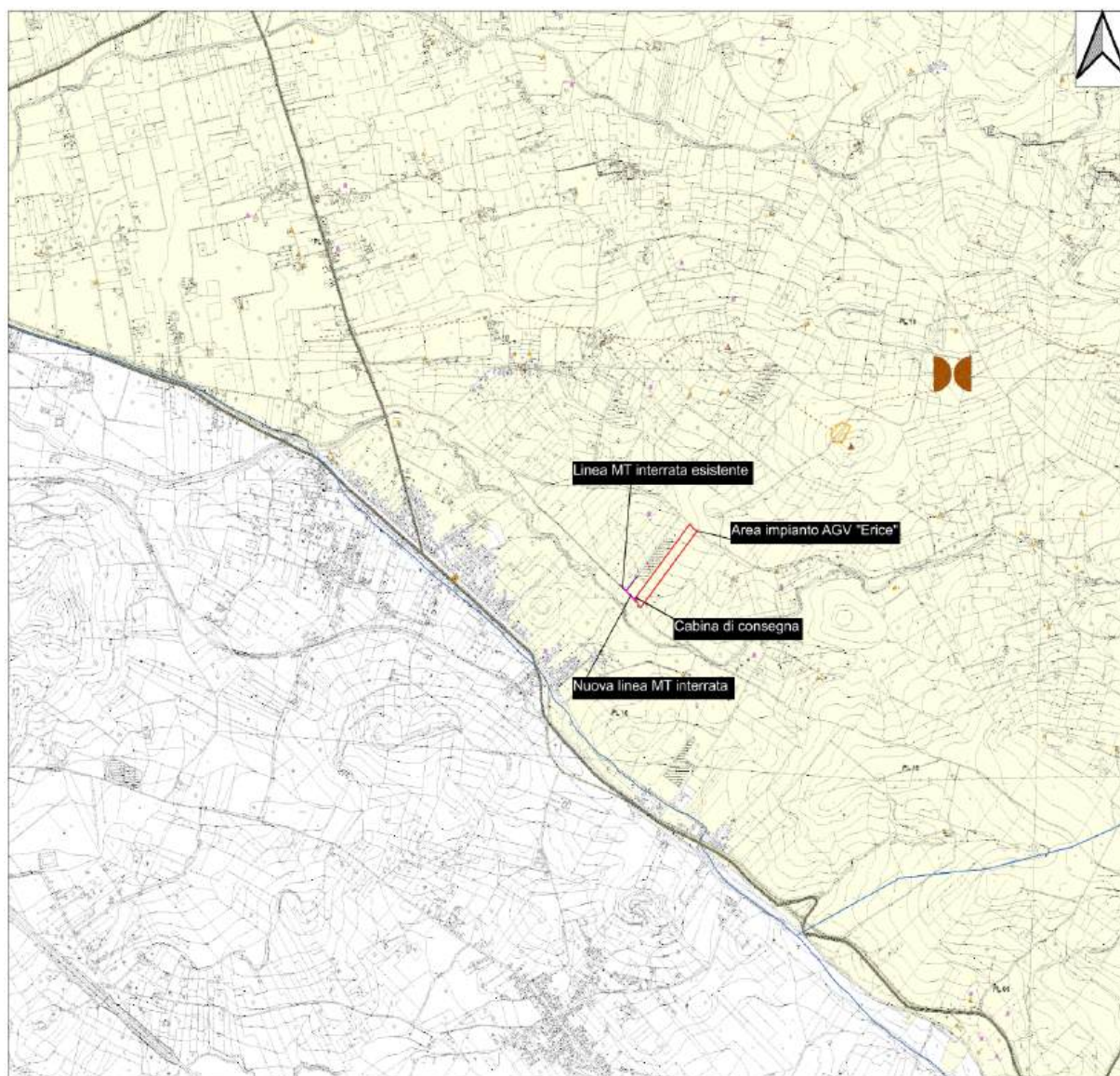

LEGENDA

- Area impianto AGV "Erice"
- Cabina consegna
- Linea MT interrata esistente
- Nuova linea MT interrata

BENI PAESAGGISTICI

- aree tutelate - art.136, D.lgs.42/04
- corsi d'acqua 150m. - art.142, lett. c, D.lgs. 42/04
- aree costa 300m.- art.142, lett.a, D.lgs. 42/04
- aree boscate - art.142, lett. g, D.lgs.42/04
- aree riserve regionali - art.142, lett. f, D.lgs.42/04
- aree di interesse archeologico - art.142, lett. m, D.lgs.42/04
- Vincoli Archeologici art.10 D.lgs. 42/04
- Paesaggi locali

Figura 6 – Stralcio carta dei beni paesaggistici di Trapani su CTR


LEGENDA

- Area impianto AGV "Erice"
- Cabina consegna
- Linea MT interrata esistente
- Nuova linea MT interrata

COMPONENTI DEL PAESAGGIO

- | | | |
|---|--|--|
| Paesaggio agro-forestale
<ul style="list-style-type: none"> Seminativi e arborati dell'entroterra collinare Uliveti di Bonagia e Castelluzzo Seminativi e arborati del paesaggio costiero For. artif. Paesaggio vegetale
<ul style="list-style-type: none"> Vegetazione rupestre Vegetazione costiera Vegetazione alveo-ripariale Bosco naturale Macchia Garighe e praterie Vallone Frana Visibilità da Segesta Siti archeologici Viabilità storica Viabilità panoramica Elementi geologici
<ul style="list-style-type: none"> Faglia | <ul style="list-style-type: none"> Linea di sovraccarico Cinali Cinali primari Cinali secondari Pareti rocciose Elementi morfologici Gola Pianura costiera Morfologia costa Costa rocciosa Falecia Spiaggia Foca Anfratei naturali Elementi di rifilimento visivo Sale Elementi della costa Punta Faraglione Cala | <ul style="list-style-type: none"> ● Grotte ● Siti preistorici in grotta ● Centri e nuclei storici ● Centro storico ● Nucleo storico ● Deline ● Cime ● Singolarità morfologica ● Località fossiliere ● Pozzi e sorgenti ● Sorgente ● Pozzi termali ● Pozzo ● Punti panoramici ● Siti di particolare interesse biogeografico ● Beni isolati ● Paesaggi locali |
|---|--|--|

Figura 7 – Stralcio carta dei componenti del paesaggio di Trapani su CTR



LEGENDA

 Area impianto AGV "Erice"

 Cabina consegna

 Linea MT interrata esistente

 Nuova linea MT interrata

 Vincolo idrogeologico

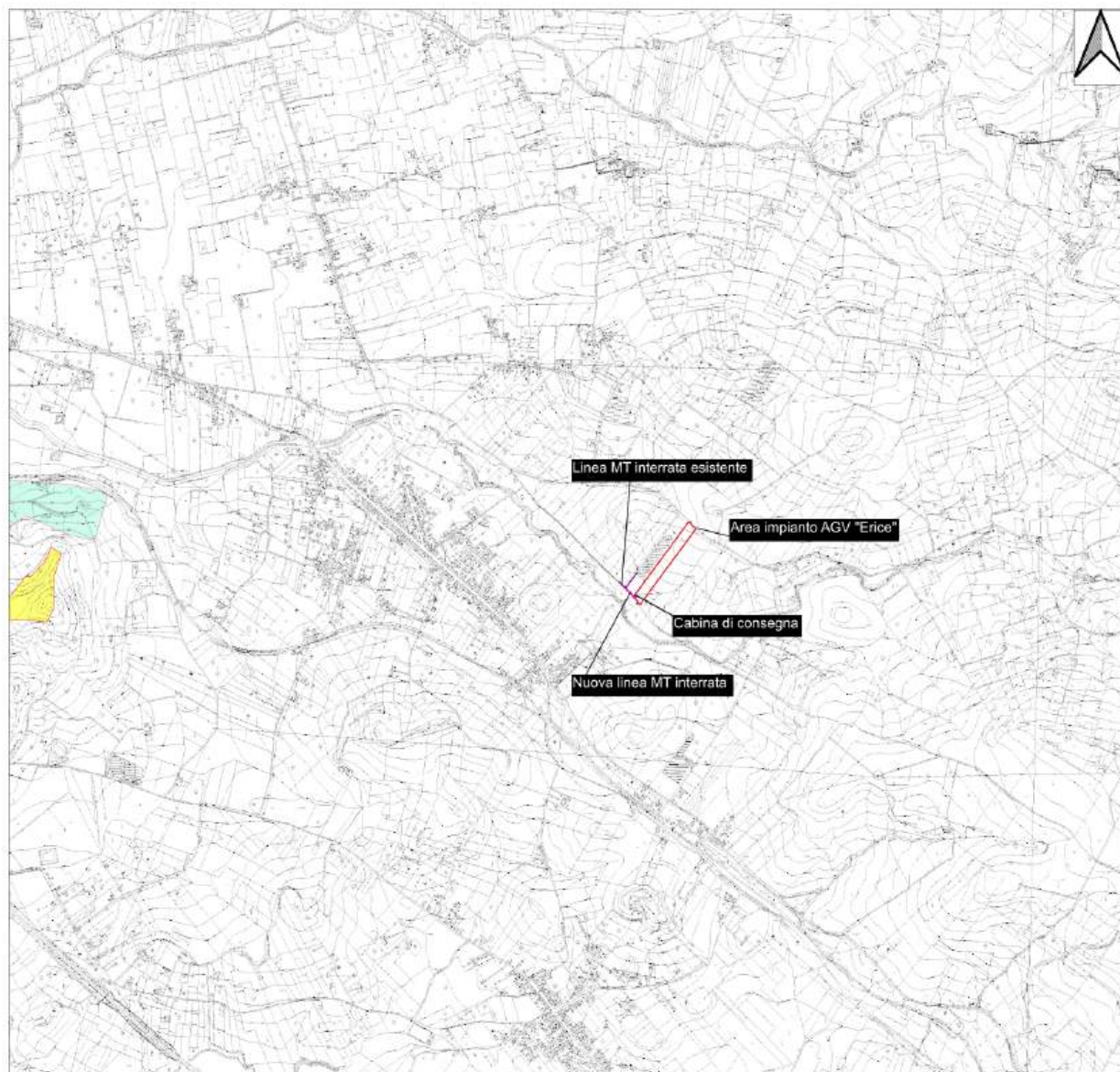
Figura 8 – Stralcio carta vincolo idrogeologico su CTR


LEGENDA

- Area impianto AGV "Erice"
- Cabina consegna
- Linea MT interrata esistente
- Nuova linea MT interrata

 Carta forestale 16/96

Figura 9 – Stralcio carta forestale 16/96 su CTR

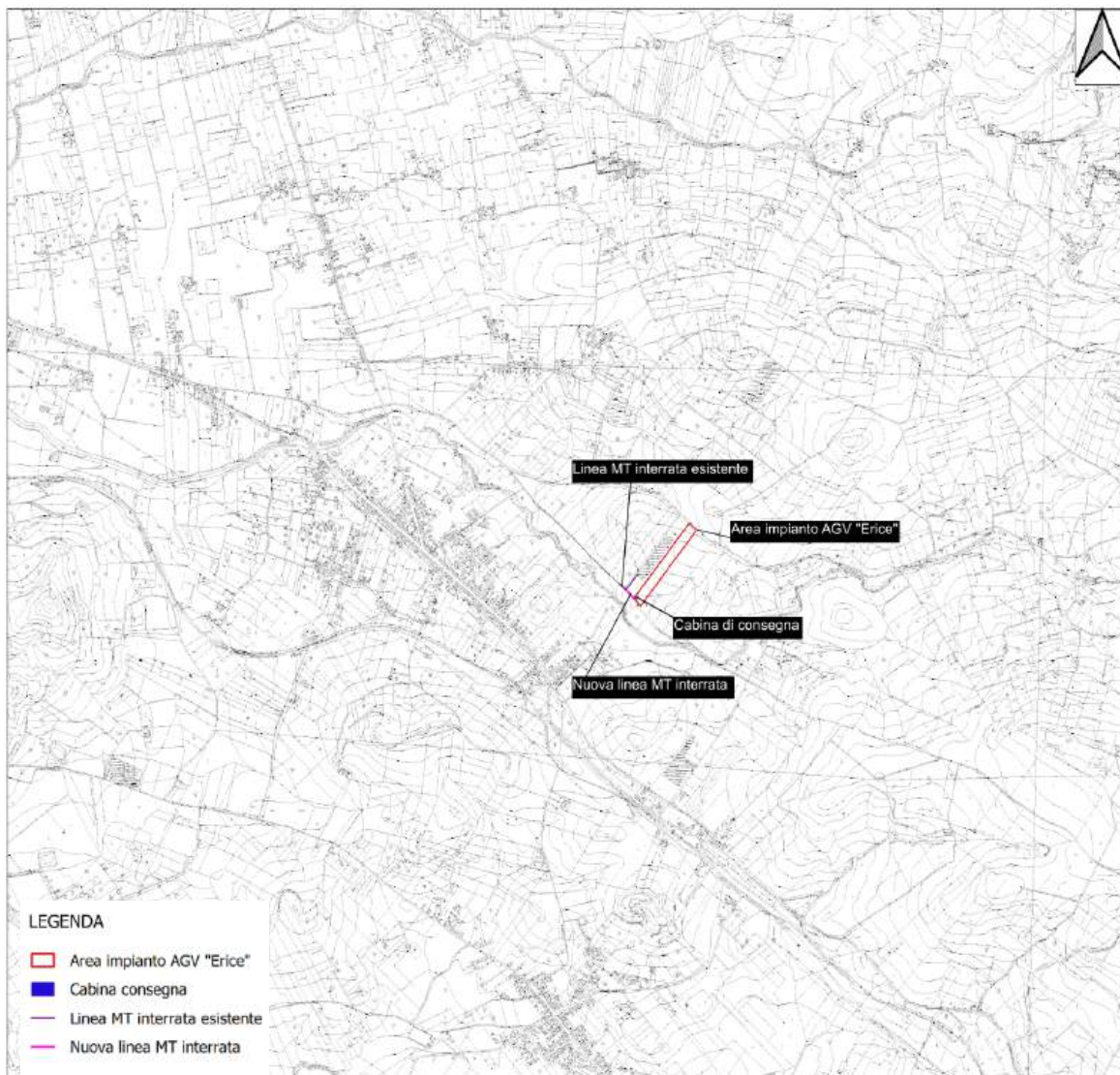

LEGENDA

- Area impianto AGV "Erice"
- Cabina consegna
- Linea MT interrata esistente
- Nuova linea MT interrata

AREE PERCORSE DAL FUOCO FINO AL 2025

 Incendi 2007	 Incendi 2014	 Incendi 2021
 Incendi 2008	 Incendi 2015	 Incendi 2022
 Incendi 2009	 Incendi 2016	 Incendi 2023
 Incendi 2010	 Incendi 2017	 Incendi 2024
 Incendi 2011	 Incendi 2018	 Incendi 2025
 Incendi 2012	 Incendi 2019	
 Incendi 2013	 Incendi 2020	

Figura 10 – Stralcio su carta aree percorse dal fuoco fino al 2025 su CTR


PAI - PERICOLOSITA' IDRAULICA
PAI - PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA PAI - RISCHIO GEOMORFOLOGICO
LIVELLI DI PERICOLOSITA'

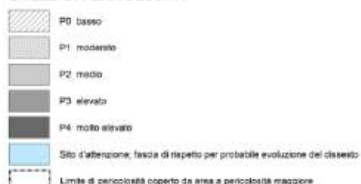
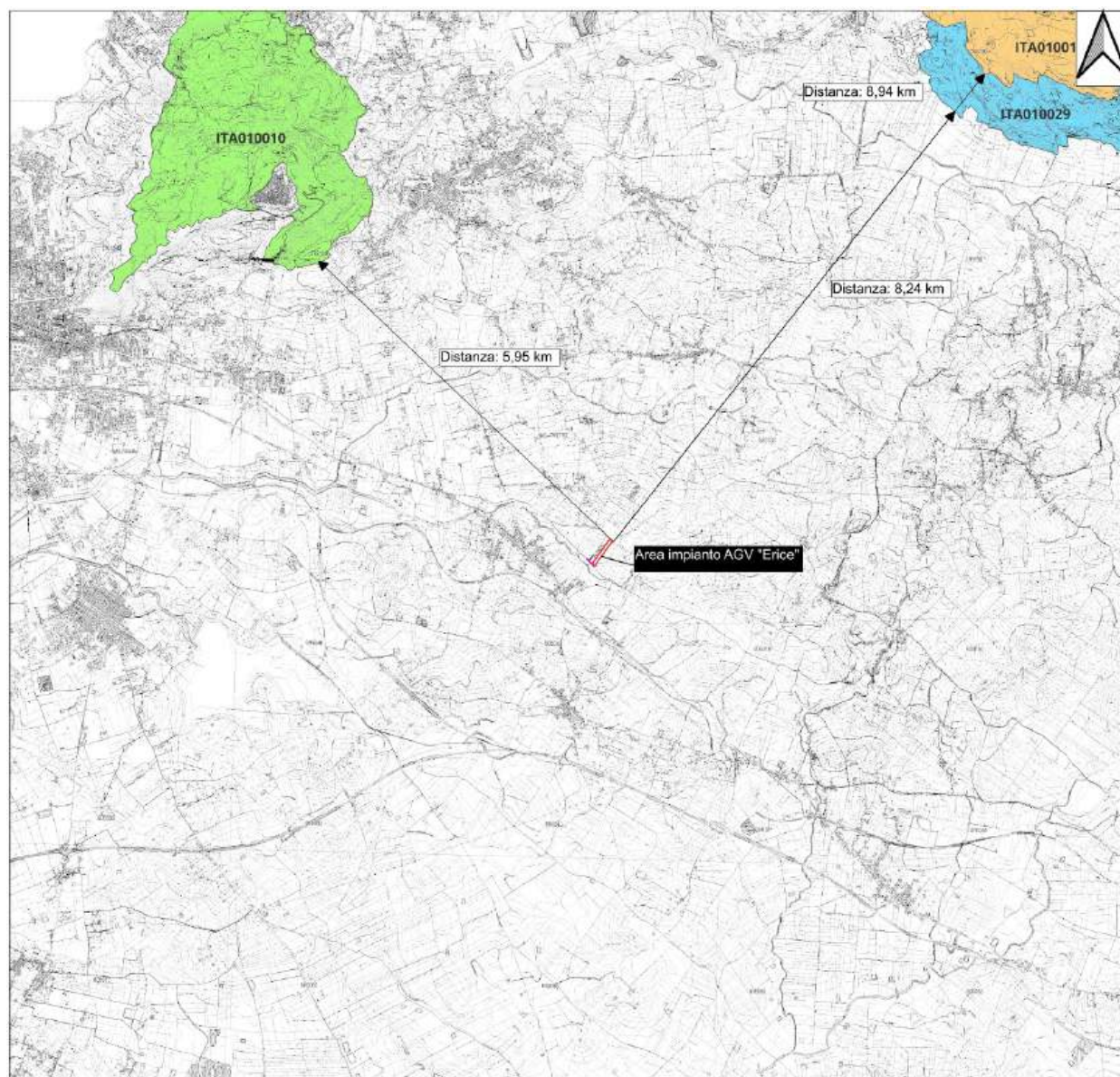
LIVELLI DI PERICOLOSITA'

PAI - RISCHIO IDRAULICO
VALORI DEL RISCHIO IDRAULICO


Figura 11 – Stralcio su carta PAI su CTR


LEGENDA

- Area impianto AGV "Erice"
- Cabina consegna
- Linea MT interrata esistente
- Nuova linea MT interrata

RETE NATURA 2000

- SIC-ZSC
- ZPS
- SIC-ZSC/ZPS

Figura 12 – Stralcio su carta delle Aree Natura 2000 su CTR



5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

5.1 Il fotovoltaico in Italia

A seguire i dati statistici delle installazioni di impianti fotovoltaici in esercizio sul territorio italiano al 30 Settembre 2023 estratti dal “Nota trimestrale FTV – terzo trimestre 2023” pubblicato dal GSE.

Nel terzo trimestre 2023 la crescita del comparto agrivoltaico in Italia è proseguita su ritmi sostenuti; al 30 settembre gli impianti in esercizio superano quota 1,5 milioni (+23% rispetto alla fine del 2022), per una potenza complessiva di circa 28,6 GW (+14%).

Tra gennaio e settembre 2023 sono entrati in esercizio oltre 283.000 impianti, un dato 2,2 volte superiore a quello osservato per l’analogo periodo del 2022; la potenza installata negli stessi 9 mesi (circa 3,5 GW) mostra una variazione appena inferiore (2,1 volte superiore al dato 2022).

Il 46% della potenza installata complessiva nei primi nove mesi del 2023 si concentra nel settore residenziale; seguono i settori industriale (30%, comprendendo le imprese di produzione di energia), terziario (20%) e agricolo (4%). Al 30 settembre, il 31% della potenza degli impianti in esercizio risulta installata a terra, il restante 69% non a terra (su edifici, tetti, coperture, ecc.). La superficie complessivamente occupata dagli impianti a terra è stimabile in circa 16.300 ettari.

L’aumento della produzione rilevato nei primi nove mesi del 2023 rispetto all’analogo periodo dell’anno precedente (oltre 1.700 GWh) è associato principalmente alla classe dimensionale degli impianti di potenza compresa tra 3 kW e 20 kW (Pagina 8). Le maggiori variazioni positive in termini di produzione si rilevano nelle regioni settentrionali e nelle Isole; in alcune regioni meridionali si osservano, invece, lievi flessioni.

Nei primi nove mesi del 2023 gli autoconsumi ammontano complessivamente a 6.114 GWh, pari al 24% della produzione netta di tutti gli impianti fotovoltaici e al 47% della produzione netta dei soli impianti che autoconsumano; la variazione rispetto allo stesso periodo dell’anno precedente è pari a +16,6%.

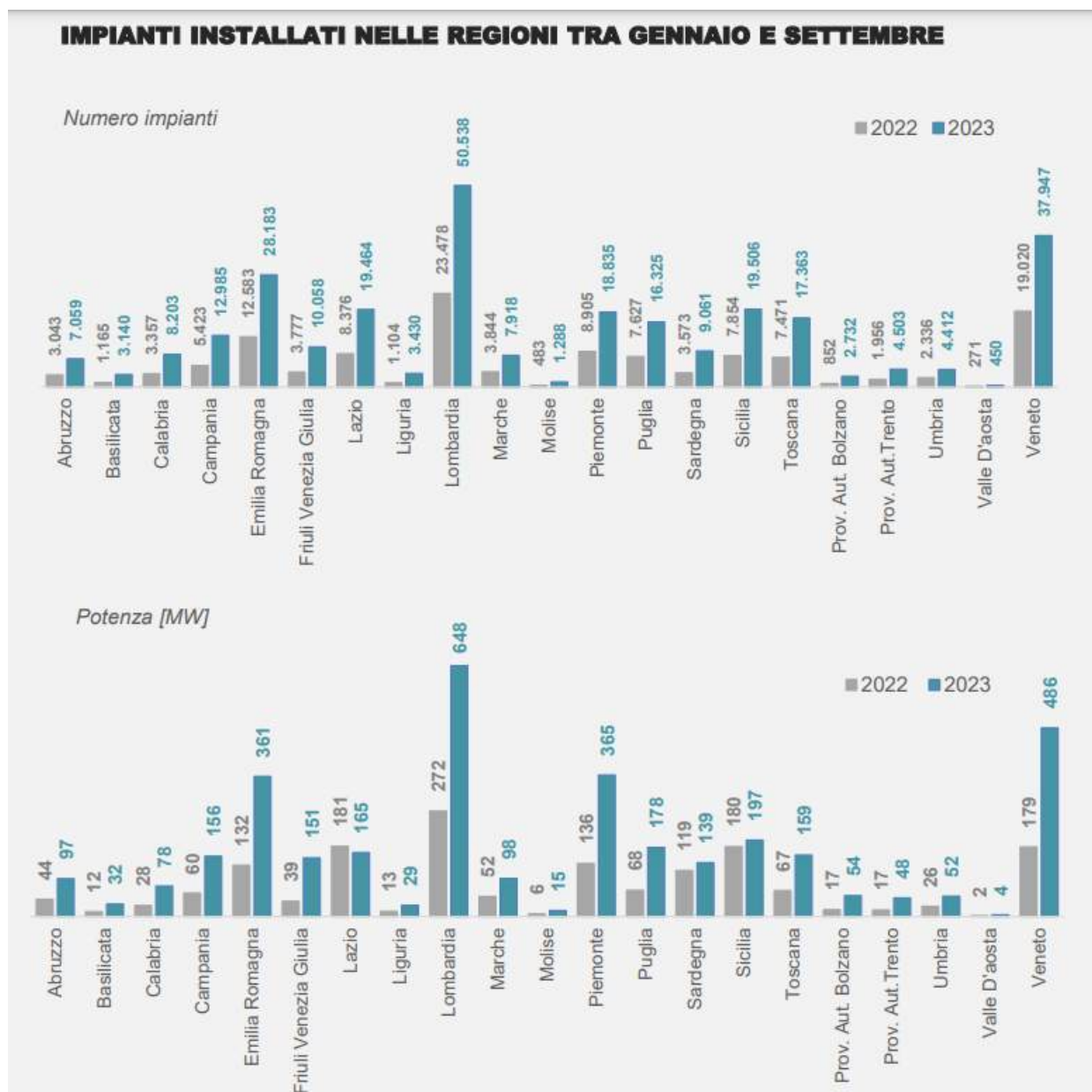


Figura 13 – Impianti Fotovoltaici installati in Italia tra gennaio e settembre

La mappa successiva riporta la distribuzione della produzione nazionale di energia elettrica da impianti fotovoltaici nel 2022 tra le regioni. La potenza complessivamente installata in Italia a fine 2022 si concentra per il 45,1% nelle regioni settentrionali del Paese, per il 36,8% in quelle meridionali, per il restante 18,1% in quelle centrali. In termini di contributo alla potenza complessiva nazionale, il più elevato si rileva in Lombardia (12,6%), che supera per la prima volta la Puglia (12,2%); seguono Emilia Romagna (10,0%) e Veneto (9,9%).

SUPERFICIE LORDA OCCUPATA DAGLI IMPIANTI A TERRA PER REGIONE

al 30 settembre 2023

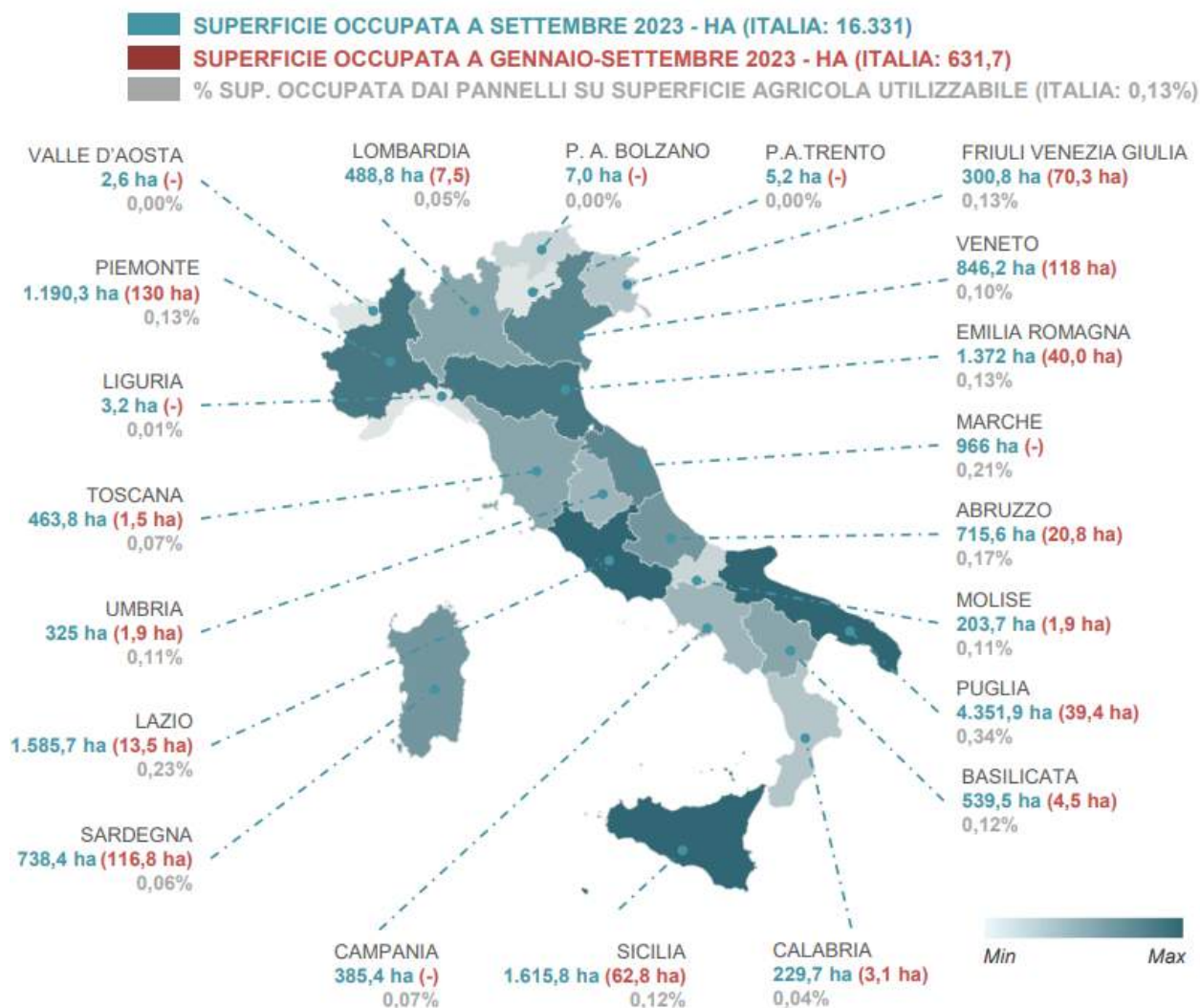


Figura 14 - Solare Agrivoltaico – Quota regionale della produzione sul totale nazionale

5.2 Criteri progettuali per il dimensionamento dell'impianto

Il criterio progettuale seguito è stato quello di cercare di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile, ridurre al minimo le perdite del sistema.

I moduli fotovoltaici scelti per la realizzazione dell'impianto sono in silicio monocristallino, di tipo **bifacciali** ad altissima efficienza e garantiscono un aumento della potenza di picco dal 5% al 15% grazie al surplus di potenza generato dalla parte retrostante dei moduli con un rendimento tra il 22,91% al 25%: questo garantisce a parità di superficie occupata una produzione più elevata rispetto ai moduli standard di stessa potenza.



I pannelli saranno disposti su strutture fisse orientate a 0° Sud (azimuth) e angolo di inclinazione di 30° rispetto al piano orizzontale (tilt).

Le strutture saranno disposte in gruppi di file parallele sul terreno, con una distanza tra le file calcolata in modo tale da evitare che le ombre generate dalla fila antistante non interessi la fila retrostante.

Per quello che attiene la progettazione civile ed impiantistica, i criteri guida a base delle scelte progettuali sono stati quelli di:

- mitigare il più possibile il suo impatto visivo attraverso una fascia di mitigazione perimetrale;
- favorire la rimozione delle strutture in caso di dismissione dell'impianto;
- massimizzare l'efficienza della conversione energetica.

I criteri seguiti per la progettazione dell'impianto e delle strutture sono in linea con gli usuali criteri di buona tecnica e di regola dell'arte applicati conformemente alle normative obbligatorie vigenti.

L'energia generata dipende:

- dal sito di installazione (latitudine, radiazione solare disponibile, temperatura, riflettanza della superficie antistante i moduli);
- dall'esposizione dei moduli: angolo di inclinazione (Tilt) e angolo di orientazione (Azimut);
- da eventuali ombreggiamenti o insudiciamenti del generatore agrivoltaico;
- dalle caratteristiche dei moduli: potenza nominale, coefficiente di temperatura, perdite per disaccoppiamento o mismatch;
- dalle caratteristiche del BOS (Balance Of System).

Il valore del BOS può essere stimato direttamente oppure come complemento all'unità del totale delle perdite, calcolate mediante la seguente formula:

$$Perdite\ Tot\ [\%] = [1 - (1 - a - b) * (1 - c - d) * (1 - e) * (1 - f)] + g$$

dove:

- a Perdite per riflessione
- b Perdite per ombreggiamento.
- c Perdite per mismatching.
- d Perdite per effetto della temperatura.
- e Perdite nei circuiti in continua.
- f Perdite negli inverter.
- g Perdite nei circuiti in alternata.



5.3 Descrizione dell'impianto

L'impianto agrivoltaico è costituito complessivamente da n° **1260 moduli**, suddivisi in stringhe costituite da moduli collegati in serie, per una potenza nominale complessiva dell'impianto di **938,70 kWp**.

I moduli fotovoltaici scelti per la realizzazione dell'impianto sono in silicio monocristallino, con una potenza di picco di **745 W tipo RISEN RSM132-8-745 BHDG Bifacciali, o similari** delle dimensioni pari a **2384x 1303 x 33 mm**.

Saranno previste strutture di 2 file di moduli disposti in verticale installati su strutture fisse con orientamento 0° SUD e tilt di 30° di diverse dimensioni in modo da consentire una perfetta integrazione con l'orografia del terreno di installazione.

Per la conversione della corrente prodotta dai moduli fotovoltaici verranno utilizzati degli inverter DC/AC di **stringa da 125 kW** che verranno ubicati lungo il campo agrivoltaico e fissati alle strutture di sostegno dei moduli.

Per la connessione alla rete del distributore a 20 kV si utilizzerà **n.ro 1 cabina** di trasformazione BT/MT ubicata all'interno dell'area di impianto.

I moduli che costituiscono il generatore agrivoltaico saranno installati su strutture fisse con telai in acciaio zincato ed alluminio adeguatamente dimensionati e ancorati al terreno con un sistema di fissaggio tramite pali in acciaio zincato a caldo infissi nel terreno. Pertanto non verranno eseguite opere in calcestruzzo per la realizzazione del campo FV.

Nell'impianto saranno previste:

- N.ro 34 strutture fisse da 28 moduli;
- N.ro 34 strutture fisse da 8 moduli;
- N.ro 1 struttura fissa da 18 moduli;

Nell'impianto saranno presenti:

- N. 1 cabina MT/BT: cabina prefabbricata da 6700x2480x2610 mm
Al suo interno saranno installate:
 - Trasformatore MT/BT
 - Quadro media tensione
 - Trasformatore ausiliario.
 - Quadri BT di collegamento degli inverter di stringa.
- N. 1 cabina consegna e misure: cabina prefabbricata da 6700x2480x2610 mm secondo specifiche di E-Distribuzione mod. DG2061 tipo “Box Utente” Ed. 09. La cabina sarà predisposta come richiesto dall'omologazione di E-Distribuzione, incluso il basamento prefabbricato; al suo interno saranno installate le seguenti apparecchiature principali:



- Vano Distributore: QMT E-Distribuzione
 - Vano Misure: contatore bidirezionale per la misura dell'energia scambiata
- N. 1 cabina utente: cabina prefabbricata da 6700x2480x2610 mm.
- Al suo interno saranno installate le seguenti apparecchiature principali:
- Vano Utente: QMT Utente, Quadro Servizi Ausiliari, UPS

Per ulteriori dettagli si rimanda alla tavola Particolari costruttivi cabina di consegna e cabina di conversione-trasformazione.

La tipologia delle apparecchiature, in particolare la taglia dell'inverter e del trasformatore sarà in accordo a quanto indicato negli elaborati di progetto allegati, in conformità al dimensionamento dell'impianto.

Gli inverter utilizzati saranno di **stringa da 125 kW**, collegati a n.ro 1 cabina di trasformazione e sezionamento dotate di trasformatori BT/MT in resina. I collegamenti elettrici sia della sezione in continua che della sezione in alternata avverranno tramite cavidotti in tubo o in percorsi con cavi direttamente interrati.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato Relazione di calcolo elettrico e alla tavola Schema unifilare.

Nella tabella a seguire vengono riportate le caratteristiche dell'impianto agrivoltaico in progetto.

Potenza	938,70 kWp
Numero di Inverter da 125 kW	7
Tipo di generazione	c.a. Trifase a 400 V
Connessione alla rete	Trifase a 20.000 V
Superficie dell'impianto (Area di Layout impianto)	Circa 2,3ha
Orientamento dell'impianto con strutture fisse (azimuth)	0° Sud
Inclinazione moduli (tilt)	30°
Numero di moduli totali	1260
Posizionamento	File parallele



Composizione delle file	N.ro 34 strutture fisse da 28 moduli; N.ro 34 strutture fisse da 8 moduli; N.ro 1 struttura fissa da 18 moduli;
Distanza tra le file	4,9 m
Distanza di pitch	9 m
Sistema di fissaggio	Sistema di fissaggio tramite struttura in alluminio ancorata sul terreno per mezzo di vitoni in acciaio zincato a caldo

Tabella 5 - Caratteristiche tecniche impianto

5.4 Produzione attesa

La producibilità di un impianto dipende da svariati fattori quali la latitudine del sito di installazione, nonché la radiazione solare media annuale, le caratteristiche di ombreggiamento del luogo di installazione, il rendimento totale dell'impianto, l'inclinazione e orientamento dei moduli, la potenza dei moduli.

La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione va verificata utilizzando i dati relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale. Per il sito in oggetto, è verificata utilizzando i dati di irraggiamento resi disponibili, per il comune di installazione, dal portale web PVGIS.

Per la località sede dell'intervento, considerando i suddetti valori di altitudine, latitudine e longitudine, si ricavano i valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sui moduli FV stimati, e i dati di producibilità mensile dell'impianto agrivoltaico.

La produzione attesa stimata dall'impianto in progetto risulta pari a:

Energia annuale prodotta: **1.489.534 kWh/anno** - Energia specifica per kWp: **1.587 kWh/kWp/anno**.

I grafici a seguire definiscono i dati di progetto e i risultati ottenuti tramite l'utilizzo di software **PVgis**.



Rendimento FV connesso in rete

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV:

Valori inseriti:

Lat./Long.: 37.980,12.640
Orizzonte: Calcolato
Database solare: PVGIS-SARAH3
Tecnologia FV: Cryst Sil 2025
FV installato: 938.7 kWp
Perdite di sistema: 14 %

Output del calcolo

Angolo inclinazione: 25 °
Angolo orientamento: 0 °
Produzione annuale FV: 1489534.64 kWh
Irraggiamento annuale: 1979.84 kWh/m²
Variazione interannuale: 42761.24 kWh
Variazione di produzione a causa di:
Angolo d'incidenza: -2.8 %
Effetti spettrali: 0.75 %
Temperatura e irradianza bassa: -4.83 %
Perdite totali: -19.85 %

Grafico dell'orizzonte al luogo scelto:

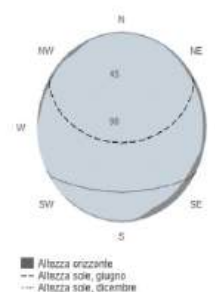
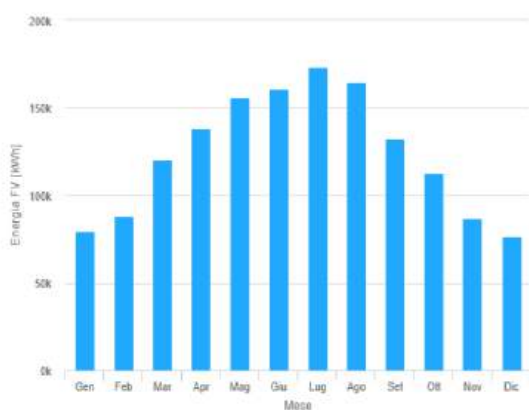


Figura 15 - Dati di progetto e output di calcolo

Energia prodotta dal sistema FV fisso:



Irraggiamento mensile sul piano fisso:



Figura 16 - Diagramma dell'energia prodotta e dell'irraggiamento solare



5.5 Valutazione sulle emissioni evitate

La sostituzione dell'energia prodotta da combustibili fossili con la produzione di energia fotovoltaica contribuisce alla riduzione di gas nocivi da combustione come anidride carbonica, metano ed ossidi di azoto per cui il beneficio che ne deriva può essere valutato come mancata emissione, ogni anno, di rilevanti quantità di inquinanti.

La produzione annua dell'impianto agrivoltaico “ERICE” è pari a circa **1,489 MWh**, considerando che una tipica famiglia italiana di 4 persone necessita di 3.750 kWh, si può stimare un risparmio equivalente al fabbisogno energetico di **circa 400 famiglie**.

Per fare un esempio concreto, si pensi che il consumo energetico, per la sola illuminazione domestica in Italia, è pari a 7 miliardi di chilowattora. Per produrre un chilowattora elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria circa 0,47 kg di anidride carbonica (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione). Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal sistema agrivoltaico evita l'emissione di 0,58 kg di anidride carbonica. La tabella seguente riporta il calcolo dell'emissione evitata nel tempo di vita dall'impianto in oggetto.

Energia elettrica generata	Fattore mix elettrico italiano	Emissioni annue evitate	Vita dell'impianto	Emissioni evitate (**)
kWh/anno	kgCO ₂ /kWh	kgCO ₂	30 anni	tonCO ₂
1.489.534,00	0,58	863.929,72	30,00	25.917,89

Tabella 6 - Calcolo delle emissioni evitate di CO₂

Infine, se si considera che un albero adulto assorbe, per crescere, circa 7 kg di CO₂ ogni anno, occorrerebbero per assorbire **863.929,72 kgCO₂ circa 123.418 alberi**. Per ottenere il pieno risultato ecologico si stima che la densità arborea di un'area boscata debba essere di circa 300 alberi per ettaro, pertanto possiamo affermare che la realizzazione dell'Impianto agrivoltaico “ERICE” equivarrebbe all'assorbimento di circa **411 ettari di bosco**.

Nelle tabelle successive vengono riportate le emissioni di altre sostanze inquinanti evitate (NO_x, SO_x, CO, NH₃, PM10) e le TEP (Tonnellate di Petrolio Equivalente) risparmiate.



	Fattore di emissione (*) (mg/kWh)	Energia elettrica prodotta (kWh/anno)	Emissioni annue evitate (kg)	Vita utile impianto (anni)	Emissioni evitate (ton)
NOx	218,38	1.489.534	325.284	30	9.759
SOx	58,4		86.989		2.610
COVNM	83,42		124.257		3.728
CO	93,38		139.093		4.173
NH3	0,46		685		21
PM10	2,91		4.335		130
(*) Fonte: Rapporto ISPRA 2020 "Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei".					
Produzione impianto MWh/anno	Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria		TEP risparmiate in un anno (ton)	TEP risparmiate in 30 anni (ton)	
1.489,53	0,187		278,54	8.356,29	

Tabella 7 - Calcolo delle emissioni evitate di altri inquinanti e TEP risparmiate



6 LAYOUT IMPIANTO

A seguire viene riportato il layout di impianto.

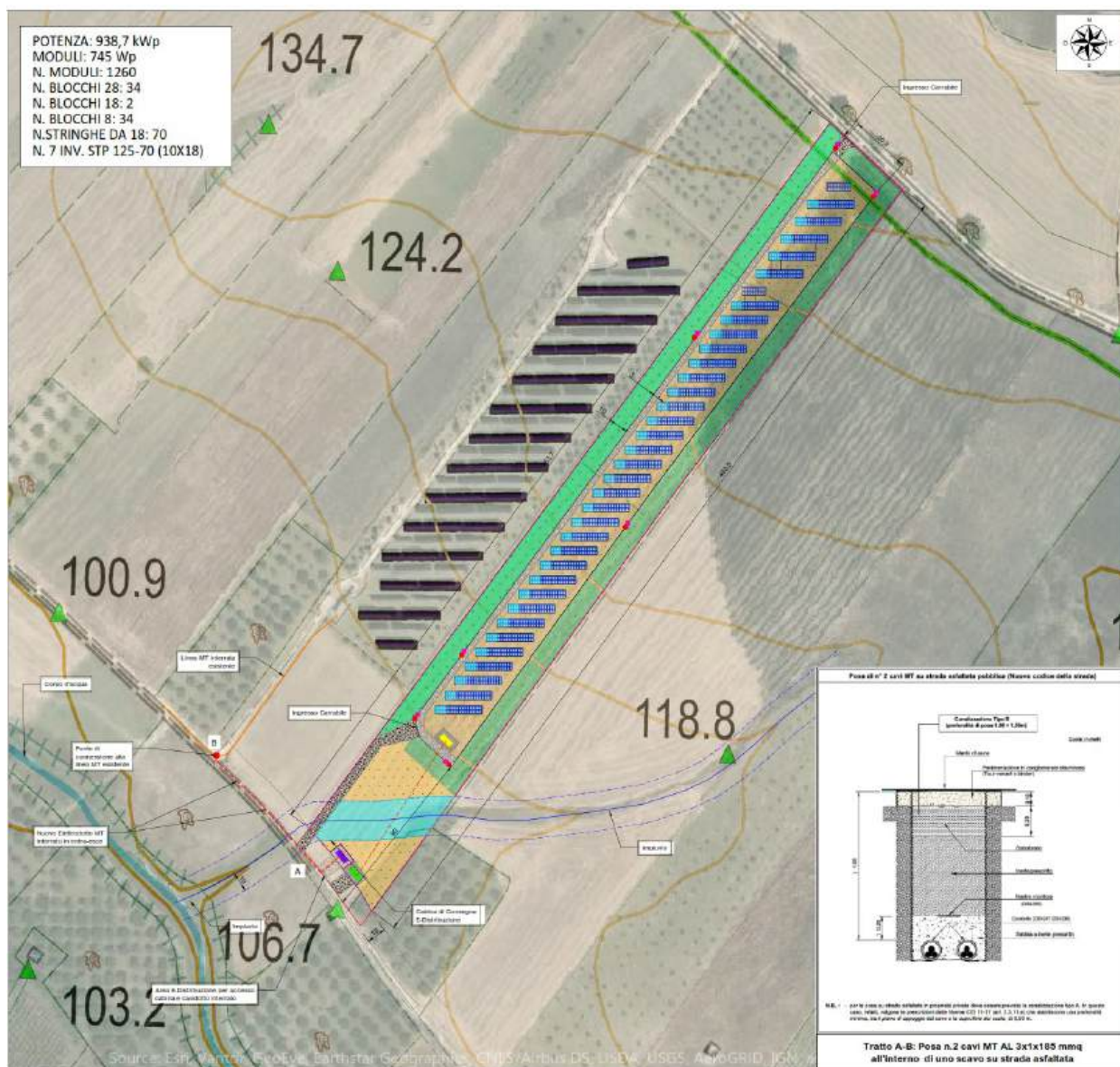


Figura 17– Stralcio Layout di impianto su CTR

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato Planimetria con Layout di impianto.



7 COSTI

Al fine di quantificare i costi per la realizzazione dell'impianto oggetto di studio, bisogna tenere conto delle seguenti voci riferite alla fase esecutiva:

- progettazione e sviluppo del progetto;
- materiali e componenti;
- opere civili;
- montaggi meccanici;
- montaggi elettrici;
- direzione dei lavori;
- collaudo e certificazione;
- componente agronomica e misure di mitigazione.

Inoltre, a queste voci di costo bisogna aggiungere:

- i costi finanziari e assicurativi (variabili in relazione alle capacità imprenditoriali e alla solidità dell'investitore);
- i costi legati alla manutenzione, sia ordinaria che straordinaria;
- i costi del personale, stimabili, tra amministrativi, manutentori, quadri, ecc., in non meno di una decina di unità.

Un impianto fotovoltaico è dunque costituito da differenti componenti che determinano il valore complessivo dell'investimento. In genere, sia per impianti di piccole, medie o grandi dimensioni, il costo dei moduli rappresenta la principale spesa d'investimento. Anche il sistema di fissaggio, il cablaggio e il montaggio rappresentano, dopo i moduli, le unità di costo con la maggiore incidenza sul prezzo dell'impianto.

I principali costi per un impianto fotovoltaico di grandi dimensioni sono:

- Moduli fotovoltaici
- Inverter
- Montaggio e trasporto
- Sistemi di fissaggio
- Cavi e altro

Progettazione per quanto concerne la ripartizione dei costi in un impianto di grandi dimensioni si può notare la maggiore incidenza dei moduli (in percentuale) sul costo complessivo dell'impianto.

Passando da un impianto piccolo ad uno più grande si verifica una riduzione della percentuale dei costi dovuti al montaggio e alla progettazione. Questo è dovuto al fatto per cui i costi legati al montaggio e alla progettazione non aumentano in maniera proporzionale alle dimensioni dell'impianto.



Attualmente il costo per un impianto di grandi dimensioni si aggira intorno ai 1.160 euro/kW. Il costo annuo di manutenzione dell'impianto è abbastanza basso. Normalmente nelle analisi economiche si stima in circa lo 0.5% del costo complessivo dell'impianto, da conteggiare su tutto l'arco di vita del sistema (convenzionalmente fissato in 20-25 anni). In questo valore sono anche compresi eventuali costi di manutenzione straordinaria, dovuti alla sostituzione di qualche componente dell'impianto.

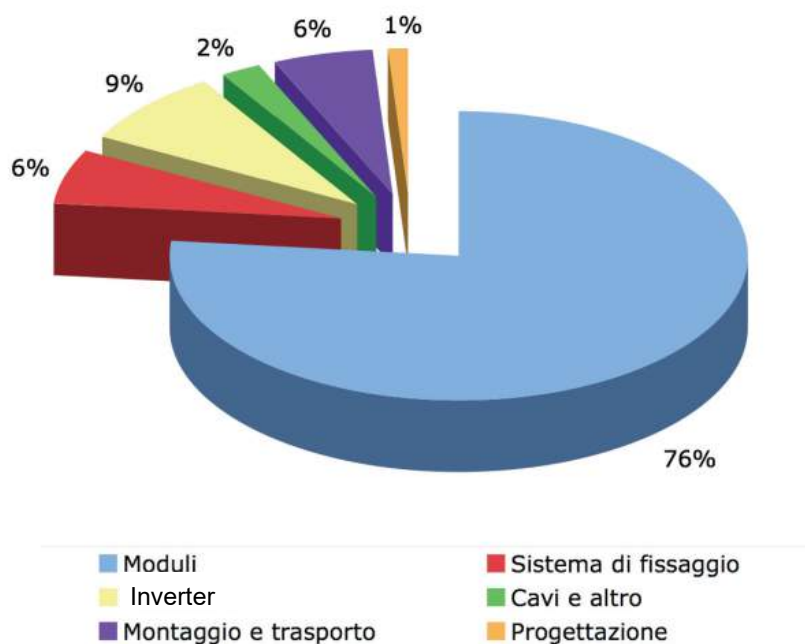


Figura 18 - Ripartizione dei costi di investimento per un impianto fotovoltaico di grandi dimensioni.

Il prezzo dell'energia fotovoltaica dipende sostanzialmente dall'ammontare dell'investimento, dal tasso d'interesse del prestito, dalla durata di vita e dal potenziale di produzione dell'impianto. In genere si considera una durata di vita di 25-30 anni. La potenza di produzione di un impianto varia invece con la latitudine e l'orizzonte (ore di sole) e con la posizione dei moduli (angolo di incidenza dei raggi solari).

Anche il tasso di interesse del prestito può variare. Di conseguenza la sua incidenza sul prezzo dell'energia risulta differente a seconda del suo valore.

Il costo complessivo dell'impianto comprende l'ammontare dell'investimento iniziale (costo iniziale) sommato all'importo totale degli interessi da pagare sul prestito.

In termini di impatto ambientale, durante la fase di esercizio, l'unico costo è rappresentato dall'occupazione di superficie che tuttavia può ritenersi parziale in quanto essendo un impianto agrivoltaico ne manterrà l'attuale uso agronomico.



8 BENEFICI ECONOMICI

8.1 Valutazione sul rendimento economico dell'impianto

Nelle tabelle successive vengono riportati i principali dati economici relativi all'impianto in oggetto basato su un simulatore tecnico-economico per il capital-budgeting degli investimenti nella realizzazione di impianti fotovoltaici (Simulare 20.1), per i dati più precisi si rimanda al documento Computo Metrico.

SISTEMA FOTOVOLTAICO											
Tipologia Impianto Fotovoltaico											
Potenza elettrica nominale impianto FV [kWp]		940,00		Input/Output ai Quadri 3 e 4 poi Quadri 8 e 9							
Potenza richiesta per la connessione in immissione [kW]		875,00		Impianto connesso in Media Tensione MT		Classe di potenza congruente con livelli di tensione per connessioni MT					
Perdite di sistema		Inserimento manuale		84,09%		Inserire nella cella bianca H23 il valore Efficienza globale $\eta_{1,1}$ Generatore FV → Gruppo di Conversione		Non rileva nel caso di dati di Irraggiamento/Produttività CUSTOM			
Temperatura		4,00%									
Riflessione		3,75%									
Sporcamento		4,25%									
Livello di irraggiamento		2,50%									
Mismatching		3,25%									
Ohmiche lato CC - lato CA		2,25%									
Inverter		4,00%									
Efficienza globale $\eta_{1,1}$ (Generatore FV → Gruppo di conversione)		84,09%									
Efficienza globale $\eta_{1,2}$ (Gruppo di conversione → Contatore energia scambiata con la rete elettrica)		100,00%									
Fattore di disponibilità Impianto Fotovoltaico $\eta_{1,3}$		100,00%									
Azimut [gradi]		0									
Tilt [gradi]		25									
Perdita di efficienza annuale		0,40%		Produttività annua 1° anno [kWh/anno]		1.587.820,81		Ore equivalenti 1° anno [kWh/kWp]		1689,17	
				Produttività media annua, 25 anni [kWh/anno]		1.513.892,12		Ore equivalenti medie annue, 25 anni [kWh/kWp]		1610,52	

PRODUCIBILITA' SISTEMA FOTOVOLTAICO FISSO													
Località		Trapani - Latitudine 38,02° Nord											
Dati Irraggiamento		UNI 10349											
Fattore di albedo		0,2											
Azimut [gradi]		0,00											
Tilt [gradi]		25,00											
Efficienza $\eta_{1,1}$		84,09%											
h _{eq} [kWh/kWp]		1.689,17											
Potenza FV [kWp]		940,00											
Produttività [kWh/anno]		1.587.820,81											
Se presenti, inserire i valori delle perdite per ombreggiamento dalle celle E359 a P359													
UNI/Enea													
SELEZIONATO													
Mese	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	anno
Energia irradiata sul piano dei moduli [kWh/mq]	108,80	118,89	167,20	188,73	220,59	221,81	234,94	231,37	195,89	163,67	121,45	97,43	2.070,77
Energia persa per ombreggiamento [kWh/mq]	15,00	15,00	10,00	5,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	10,00	62,00
Perdita in percentuale	13,79%	12,62%	5,98%	2,65%	0,91%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,12%	10,26%	2,99%
Energia utile [kWh/mq]	93,80	103,89	157,20	183,73	218,59	221,81	234,94	231,37	195,89	163,67	116,45	87,43	2.008,77
h _{eq} mensili [kWh/kWp]	78,88	87,36	132,19	154,50	183,81	186,52	197,56	194,56	164,72	137,63	97,93	73,52	1.689,17
Produttività [kWh/mese]	74.146,59	82.119,50	124.258,97	145.230,44	172.781,81	175.326,94	185.708,21	182.882,57	154.838,78	129.370,12	92.050,29	69.106,59	1.587.820,81

Figura 19 – Scheda riassuntiva e produttività impianto



Località	Trapani - Latitudine 38,02° Nord			Costo impianto (IVA esclusa)		€ 1.176.410,00	
Dati Irraggiamento	UNI 10349		Fattore di albedo	0,20		Contributi in Conto Capitale (IVA esclusa)	
Sistema fotovoltaico	Fisso		Azimut [gradi]	0,00			
	Impianti a terra		Tilt [gradi]	25,00			
Potenza elettrica nominale [kWp]	940,00	Potenza immessa in rete [kW]		875,00		Manutenzione ordinaria [1°anno]	
Producibilità attesa al primo anno [kWh/anno]	1.587.820,81	Ore equivalenti al primo anno [kWh/kWp]		1.689,17	Manutenzione Straordinaria	Anno	
					8,00		
Consumi al primo anno [kWh/anno]	0,00	Energia prodotta ed autoconsumata al primo anno [kWh/anno]		0,00	Manutenzione Straordinaria	Anno	
					15,00		
Sistema di accumulo	NO	Autoconsumo		0,00%		Costo assicurazione [1°anno]	
	20 anni		dopo 20 anni		Altri costi [1°anno]	€ 0,00	
Regime contrattuale energia scambiata con la rete	[RID/SSP]GSE oppure [Mercato]GME		[RID/SSP]GSE oppure [Mercato]GME				
Sistema incentivante	Grid/Market-Parity >> (NO Conto Energia)_SSP/RID/Vendita GME/Trader con o senza Decreto Parco Agrisolare				Altri costi "Una tantum"	€ 0,00	
NO Incentivi					Altri costi "Una tantum" [anno]	1,00	
Spalmaincentivi	NO incentivi, dunque NO Spalmaincentivi						
Detrazioni Fiscali	NO				Finanziamento		
Certificati Bianchi	NO				Rata annuale	€ 109.659,70	
Tasso di inflazione annuo	1,00%	Prezzo medio energia elettrica prelevata dalla rete [€/kWh]		€ 0,200		Copertura costo impianto	
Tasso di inflazione annuo energia	1,20%				Tasso interesse annuale	6,00%	
Ammortamento annuo	9,00%	WACC%, full equity		6,50%		Durata [anni]	
Aliquota IRPEF/IRES	27,50%	WACC%, con fin		4,59%		n° rate annuali	
Aliquota IRAP	3,90%	WACC%, con leasing		4,04%		Leasing	
Attività Soggetto responsabile	Esercizio Fotovoltaico Attività Primaria				Canone annuale	€ 96.598,10	
Soggetto responsabile	P14 - Imprese soggette ad IRES [caso RID/ME rileva solo se selezionato]				Copertura costo impianto	80,00%	
Superammortamento	NO				Tasso interesse annuale	5,00%	
Impianto Fotovoltaico esercito in modalità	Grid/Market-Parity >> (NO Conto Energia)_SSP/RID/Vendita GME/Trader con o senza Decreto Parco Agrisolare				Durata [anni]	12,00	
					n° rate annuali	12,00	
EVOLUZIONE FLUSSI CUMULATI	SENZA FINANZIAMENTO			CON FINANZIAMENTO		CON LEASING	
	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Anno	MOL	RAI	Flussi cumulati	RAI	Flussi cumulati	RAI	Flussi cumulati
0			-€ 1.176.410,00		-€ 235.282,00		-€ 235.282,00
1	€ 126.846,61	€ 20.969,71	-€ 1.056.147,88	-€ 29.039,51	-€ 210.927,04	€ 30.248,51	-€ 215.622,51
2	€ 135.528,12	€ 29.651,22	-€ 929.930,24	-€ 21.649,91	-€ 180.261,29	€ 38.930,02	-€ 190.007,52
3	€ 136.718,77	€ 30.841,87	-€ 802.895,82	-€ 16.859,84	-€ 149.768,59	€ 40.120,67	-€ 163.575,73
4	€ 137.918,64	€ 32.041,74	-€ 675.038,29	-€ 11.838,54	-€ 119.503,68	€ 41.320,53	-€ 136.320,84
5	€ 139.127,79	€ 33.250,89	-€ 546.351,28	-€ 6.572,25	-€ 89.525,00	€ 42.529,69	-€ 108.236,47
6	€ 140.346,31	€ 34.469,41	-€ 416.828,36	-€ 1.046,36	-€ 59.894,95	€ 43.748,21	-€ 79.316,19
7	€ 141.574,27	€ 35.697,37	-€ 286.463,07	€ 4.754,63	-€ 30.680,10	€ 44.976,16	-€ 49.553,54
8	€ 136.505,38	€ 30.628,48	-€ 159.575,03	€ 4.540,83	-€ 6.277,66	€ 39.907,28	-€ 23.268,14
9	€ 144.058,79	€ 38.181,89	-€ 27.505,36	€ 17.248,78	€ 21.888,93	€ 47.460,69	€ 8.198,90
10	€ 145.315,51	€ 39.438,61	€ 105.426,43	€ 23.977,96	€ 49.412,69	€ 48.717,40	€ 40.528,05
11	€ 146.581,96	€ 40.705,06	€ 239.227,00	€ 31.054,41	€ 76.207,50	€ 49.983,86	€ 73.725,98
12	€ 147.858,23	€ 136.094,13	€ 344.351,68	€ 132.611,82	€ 72.630,11	€ 51.260,13	-€ 9.841,56
13	€ 149.144,40	€ 149.144,40	€ 446.664,74	€ 149.144,40	€ 174.943,17	€ 138.556,71	€ 95.796,03
14	€ 150.440,54	€ 150.440,54	€ 549.866,95	€ 150.440,54	€ 278.145,38	€ 139.852,85	€ 202.322,78
15	€ 141.604,83	€ 141.604,83	€ 647.007,86	€ 141.604,83	€ 375.286,30	€ 131.017,14	€ 302.788,23
16	€ 153.063,05	€ 153.063,05	€ 752.009,11	€ 153.063,05	€ 480.287,55	€ 142.475,36	€ 411.114,01
17	€ 154.389,58	€ 154.389,58	€ 857.920,37	€ 154.389,58	€ 586.198,80	€ 143.801,89	€ 520.349,80
18	€ 155.726,40	€ 155.726,40	€ 964.748,68	€ 155.726,40	€ 693.027,12	€ 145.138,71	€ 630.502,65
19	€ 157.073,59	€ 157.073,59	€ 1.072.501,16	€ 157.073,59	€ 800.779,60	€ 146.485,90	€ 741.579,67
20	€ 158.431,24	€ 158.431,24	€ 1.181.184,99	€ 158.431,24	€ 909.463,43	€ 147.843,55	€ 853.588,03
21	€ 159.799,43	€ 159.799,43	€ 1.290.807,40	€ 159.799,43	€ 1.019.085,84	€ 149.211,74	€ 966.534,98
22	€ 161.178,23	€ 161.178,23	€ 1.401.375,67	€ 161.178,23	€ 1.129.654,11	€ 150.590,54	€ 1.080.427,78
23	€ 162.567,74	€ 162.567,74	€ 1.512.897,14	€ 162.567,74	€ 1.241.175,58	€ 151.980,05	€ 1.195.273,78
24	€ 163.968,04	€ 163.968,04	€ 1.625.379,21	€ 163.968,04	€ 1.353.657,65	€ 162.791,63	€ 1.308.125,25
25	€ 165.379,21	€ 165.379,21	€ 1.738.829,35	€ 165.379,21	€ 1.467.107,79	€ 165.379,21	€ 1.421.575,38
Tot	€ 3.711.146,66	€ 2.534.736,66		€ 2.159.948,30		€ 2.434.328,43	

Figura 20 – Rendimento economico



TOTALE FLUSSI DI CASSA			
Costo Impianto chiavi in mano (IVA inclusa)		€ 1.294.051,00	
Attività Soggetto Responsabile Esercizio Fotovoltaico Attività Primaria ▼	Anni		
	20	25	
Ricavi	€ 3.299.571,01	€ 4.209.421,44	
Totale costi operativi	-€ 401.316,99	-€ 498.274,79	
MARGINE OPERATIVO LORDO	€ 2.898.254,02	€ 3.711.146,66	
Ammortamenti	-€ 1.176.410,00	-€ 1.176.410,00	
MARGINE OPERATIVO NETTO	€ 1.721.844,02	€ 2.534.736,66	
Senza Finanziamento			
RISULTATO ANTE IMPOSTE	€ 1.721.844,02	€ 2.534.736,66	
TOTALE IMPOSTE (somma algebrica con eventuali Detrazioni Fiscali positive)	-€ 540.659,02	-€ 795.907,31	
UTILE NETTO	€ 1.181.184,99	€ 1.738.829,35	
FLUSSO DI CASSA	€ 1.181.184,99	€ 1.738.829,35	
Con Finanziamento			
Quota Interessi	-€ 374.788,36	-€ 374.788,36	
RISULTATO ANTE IMPOSTE	€ 1.347.055,66	€ 2.159.948,30	
TOTALE IMPOSTE (somma algebrica con eventuali Detrazioni Fiscali positive)	-€ 437.592,22	-€ 692.840,51	
UTILE NETTO	€ 909.463,43	€ 1.467.107,79	
FLUSSO DI CASSA	€ 909.463,43	€ 1.467.107,79	
Con Leasing			
Canone Leasing	-€ 1.159.177,23	-€ 1.159.177,23	
RISULTATO ANTE IMPOSTE	€ 1.654.375,27	€ 2.434.328,43	
TOTALE IMPOSTE (somma algebrica con eventuali Detrazioni Fiscali positive)	-€ 532.565,75	-€ 777.471,05	
UTILE NETTO	€ 1.121.809,51	€ 1.656.857,38	
FLUSSO DI CASSA	€ 853.588,03	€ 1.421.575,38	

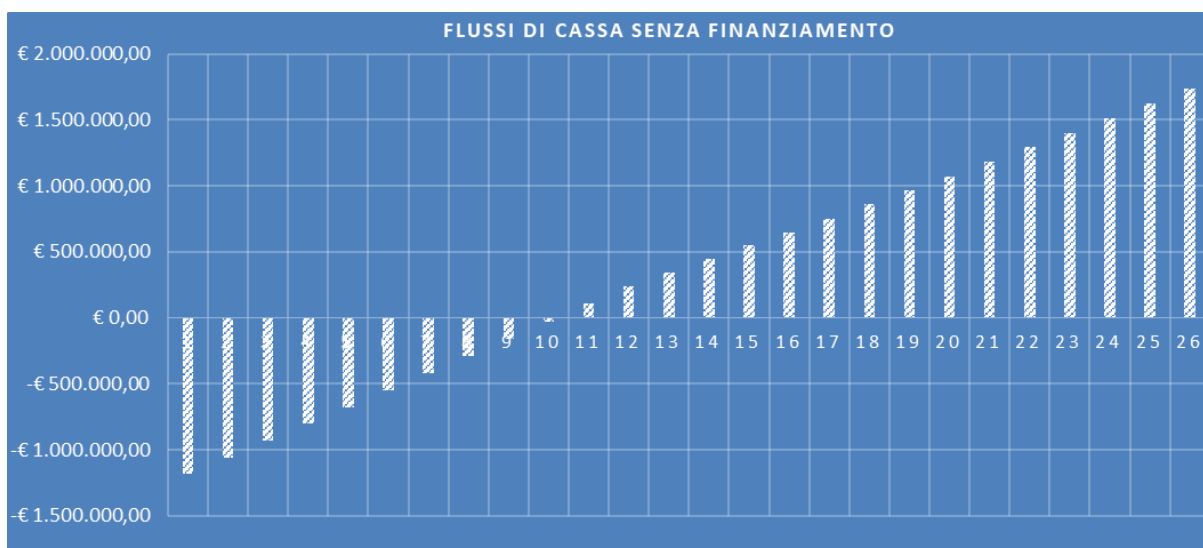


Figura 21 – Flusso di cassa

8.2 Rendimento economico produzione agricola

Nella tabella seguente viene riportato il riepilogo della produzione lorda vendibile, dei costi e dei ricavi della produzione agricola all'interno dell'impianto agrivoltaico “ERICE”:



Produzioni	Produzione lorda vendibile €	Costi €	Ricavi €
Leguminose (Sulla)	758,40	532,79	225,61
Uliveto	6.204,60	4.772,50	1.432,10
Totale	6.963,00	5.305,29	1.657,71

Tabella 8 - Rendimento economico della conduzione agricola all'interno dell'impianto agrivoltaico

9 RICADUTE ECONOMICHE E OCCUPAZIONALI DELLO SVILUPPO DELLE FER AL 2030

La SEN prevede 175 mld di € di investimenti aggiuntivi (rispetto allo scenario BASE) al 2030. Gli investimenti previsti per fonti rinnovabili ed efficienza energetica sono oltre l'80%. Per le FER sono previsti investimenti per circa 35 mld di €. Si tratta di settori ad elevato impatto occupazionale ed innovazione tecnologica. Dati gli investimenti e supponendo che l'intensità di lavoro attivata nei diversi settori dell'economia rimanga grosso modo costante nel tempo, il GSE ha stimato che gli investimenti in nuovi interventi di efficienza energetica potrebbero attivare come media annua nel periodo 2018-2030 circa 101.000 occupati, la realizzazione degli impianti per la produzione di energia elettrica da FER potrebbe generare una occupazione media annua aggiuntiva di circa 22.000 ULA (Unità lavorative annue) temporanee; altrettanti occupati potrebbero essere generati dalla realizzazione di nuove reti e infrastrutture. Il totale degli investimenti aggiuntivi previsti dalla SEN potrebbe quindi attivare circa 145.000 occupati come media annua nel periodo 2018-2030.

In merito, alle ricadute occupazionali generate dal mercato degli impianti a fonte rinnovabile è opportuno fare una distinzione tra:

- ricadute occupazionali dirette che sono date dal numero di addetti direttamente impiegati nel settore oggetto di analisi (es: fasi di progettazione degli impianti, costruzione, installazione, O&M).
- ricadute occupazionali indirette che sono date dal numero di addetti indirettamente correlati alla produzione di un bene o servizio e includono gli addetti nei settori “fornitori” della filiera sia a valle sia a monte.
- ricadute occupazionali indotte che misurano l'aumento (o la diminuzione) dell'occupazione in seguito al maggiore (o minore) reddito presente nell'intera economia a causa dell'aumento (o della diminuzione) della spesa degli occupati diretti e indiretti nel settore oggetto di indagine.
- Queste si dividono a loro volta in:



- occupazioni permanenti che si riferiscono agli addetti impiegati per tutta la durata del ciclo di vita del bene (es: fase di esercizio e manutenzione degli impianti).
- occupazioni temporanee che indicano gli occupati nelle attività di realizzazione di un certo bene, che rispetto all'intero ciclo di vita del bene hanno una durata limitata (es. fase di installazione degli impianti).

Tra il 2010 e il 2016 gli investimenti in nuovi impianti per la produzione di energia elettrica da FER sono generalmente diminuiti. Essi hanno subito una forte accelerazione verso la fine degli anni 2000 per raggiungere il picco maggiore nel 2011. Successivamente **a causa della revisione al ribasso degli incentivi e soprattutto dell'instabilità politica nazionale nonché i tempi burocratici per ottenere le autorizzazioni regionali, gli investimenti hanno cominciato a diminuire, con un decremento più marcato tra il 2012 e il 2013.** Dal 2016, gli investimenti hanno ricominciato a crescere seppur molto gradualmente.

La maggior parte degli investimenti hanno riguardato nuovi impianti fotovoltaici, nonostante la fine del “Conto Energia”. Più in generale il focus si è spostato dai grandi ai piccoli impianti.

Nel 2011, gli investimenti in nuovi impianti FER-E hanno generato oltre 55 mila ULA temporanee dirette. Considerando anche i settori fornitori il totale sale a oltre 100 mila ULA temporanee (dirette più indirette). I posti di lavoro generati dalle attività di costruzione e installazione degli impianti hanno poi seguito il trend decrescente degli investimenti. Nel 2016 le nuove installazioni hanno generato oltre 16 mila ULA temporanee dirette e indirette. Altresì, le spese di O&M in impianti FER-E hanno generato circa 23 mila ULA permanenti dirette. Considerando anche i settori fornitori il totale sale a circa 39,5 mila ULA permanenti (dirette più indirette).

9.1 Ricadute occupazionali

Alla luce delle proiezioni di sviluppo delle FER al 2030 in Sicilia, è possibile effettuare delle stime circa le conseguenti future ricadute occupazionali. Sulla base delle valutazioni del GSE consolidate per il periodo tra il 2012 ed il 2014 si riportano i seguenti fattori occupazionali in termini di ULA medie per ciascun MW di potenza installata di impianti alimentati a fonti rinnovabili sia in termini di ricadute temporanee sia permanenti.

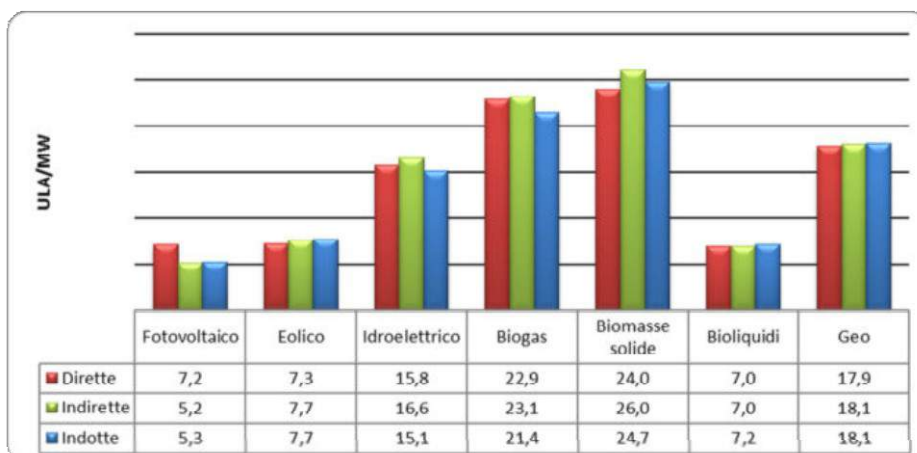


Figura 22 - Ricadute occupazionali temporanee per MW di potenza FER installata (Fonte GSE).

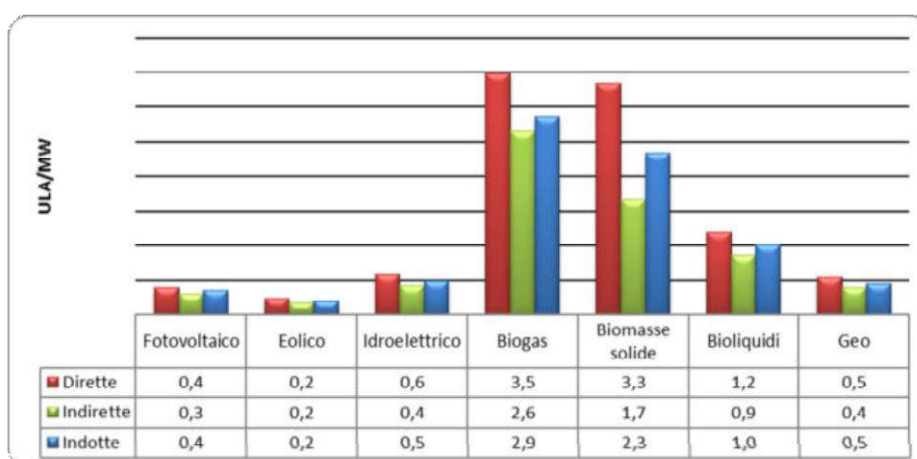


Figura 23 - Ricadute occupazionali permanenti per MW di potenza FER installata (Fonte GSE)

Di seguito si riportano le ricadute occupazionali relative all'impianto “ERICE”:

Potenza: 0,94 MWp		
Ricadute occupazionali temporanee		
Dirette	Indirette	Indotte
6,76	4,89	4,98
Ricadute occupazionali permanenti		
Dirette	Indirette	Indotte
0,38	0,28	0,38

Tabella 9 - Ricadute occupazionali temporanee e permanenti generate dall'impianto.



10 CONCLUSIONI

Il contesto analizzato ha portato necessariamente ad una profonda revisione critica dei concetti e dei modelli di sviluppo perseguiti fino ad oggi; revisione che tocca trasversalmente i responsabili delle strategie politico-economiche mondiali, la comunità scientifica internazionale, i governi nazionali e locali, fino al singolo cittadino alle prese con le scelte quotidiane.

La necessità di un approccio allo sviluppo che risulti maggiormente "inclusivo" ed accessibile e che permetta di lasciare intatti i meccanismi di rigenerazione ed auto-equilibrio dell'ecosistema, ha portato negli anni all'elaborazione del concetto di sviluppo sostenibile in netta contrapposizione con il miope e poco lungimirante modello attualmente imperante.

Il ruolo della riduzione ed ottimizzazione dei consumi energetici e della scelta delle fonti utilizzate è, in questo contesto, di assoluta centralità ed importanza.

Tra le molteplici possibilità di azione perseguibili in questa direzione, il ricorso all'energia fotovoltaica è senza dubbio uno dei passi più intuitivi ed immediati.

Concludendo, infatti, si può facilmente notare come l'energia prodotta dal sole rappresenti una fonte d'energia:

- gratuita;
- inesauribile per un periodo quantificabile in almeno qualche miliardo di anni;
- facilmente accessibile e distribuito e particolarmente abbondante in molte delle zone del pianeta caratterizzate da economie depresse ed in difficoltà;
- pulito in quanto i dispositivi che lo utilizzano sono caratterizzati da emissioni pressoché nulle in fase di esercizio;
- la realizzazione dell'impianto consente ogni anno una mancata emissione di **863.929,72 kgCO₂**, equiparabile all'assorbimento di CO₂ da parte di circa **123.418 alberi** ovvero **411 ettari di bosco**;
- in termini di ricadute occupazionali l'impianto potrà generare circa 7 ULA temporanee e circa 0,4 ULA permanenti;
- l'impatto sulle attività agricole sarà irrilevante, in quanto dal punto di vista economico si avrà un incremento della redditività per i proprietari del fondo, mentre per le produzioni agricole non vi sarà alcuna variazione significativa, in quanto verranno sottratte modeste porzioni di terreno, che comunque non impediranno il proseguire della normale attività agricola che al contrario sarà incrementata con una redditività pari a circa **1.658 €/anno**.

Concludendo per consentire una riflessione utile a trarre giuste decisioni, si riportano le parole pronunciate nella prolusione all'anno accademico 1903-1904 dell'Università di Bologna, da Giacomo Ciamician (1857-1922), professore di chimica in quella Università: *«Il problema dell'impiego dell'energia raggiante del Sole si impone e s'imporrà anche maggiormente in seguito. Quando un tale sogno fosse realizzato, le industrie sarebbero ricondotte ad un ciclo perfetto, a macchine che produrrebbero lavoro colla forza della luce del*



*giorno, che non costa niente e non paga tasse!». E si potrebbe aggiungere: **non ha padrone!** Pochi anni dopo, nel 1912, in una conferenza tenuta negli Stati Uniti, lo stesso professore affermava: «*Se la nostra nera e nervosa civiltà, basata sul carbone, sarà seguita da una civiltà più quieta, basata sull'utilizzazione dell'energia solare, non ne verrà certo un danno al progresso e alla felicità umana!*».*